HC 524B B

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/compendiumderaug0000drig

# COMPENDIUM

DER

# AUGENHEILKUNDE.

VON

**Dr. IGNAZ MEYR**

K. K. KREISARZT,

MITGLIED MEHRERER WISSENSCHAFTLICHER VEREINE.

BOSTON MEDICAL
JUL 22 1907

DRITTE

UMGEARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE

MIT 16 HOLZSCHNITTEN.

---

WIEN, 1871.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

# COMPENDIUM

DER

# AUGENHEILKUNDE.

VON

**Dr. IGNAZ MEYR**

K. K. KREISARZT,

MITGLIED MEHRERER WISSENSCHAFTLICHER VEREINE.

DRITTE

UMGEARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE

MIT 16 HOLZSCHNITTEN.

---

WIEN, 1871.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

BOSTON MEDICAL
JUL 22 1907
LIBRARY

# VORWORT.

Nachdem der verhältnissmässig rasche Absatz der frühern Auflage dieses Compendiums gestattete, mit der Drucklegung einer neuen zu beginnen, ergab sich mir die erwünschte Gelegenheit, in derselben auch die in jüngster Zeit erfolgten Bereicherungen der Wissenschaft und Kunst aufzunehmen. Es ist dies um so nothwendiger bei einem Fache, von welchem der geniale Erfinder des Augenspiegels in der 43. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte es rühmend aussprach, dass es in neuester Zeit zu einem Grade der Vollkommenheit gebracht wurde, welche mustergiltig genannt werden könne. Unablässig wetteifern die Fachgenossen in Deutschland, Frankreich und England, neben gründlichen pathologischen Forschungen auch die Therapie dieses Zweiges der Heilkunde zu verbessern und die operative Technik stets mehr auszubilden. So musste nun diese Auflage im Interesse grösserer Vollständigkeit mit Ausserachtlassung der noch in der Schwebe befindlichen Fragen durch manche Zusätze bereichert werden, unter welchen ich besonders die durch den der Wissenschaft und Kunst leider entrissenen hochberühmten Prof. A. von Gräfe eingeführte neue Staaroperationsmethode erwähne, deren erfreuliche Resultate sie bei den meisten Operateuren zur Geltung gebracht hat. Ausserdem haben manche Capitel, wie die Abhandlung über die Anomalien der Refraction und Accommodation behufs einer klareren Darstellung eine Umarbeitung erhalten. Die Anordnung des Stoffes ist im Ganzen dieselbe geblie-

ben, aus Gründen, die ich bereits in der Vorrede zur zweiten Auflage dargelegt habe. Indem mich dabei das redliche Bestreben leitete, den Gegenstand in möglichster Kürze und Vollständigkeit auf leicht verständliche Art zu behandeln, und somit das Compendium auf dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft zu erhalten, wünsche ich, dass demselben dieselbe günstige Aufnahme, wie der früheren Auflage, zu Theil werden möge.

Steyr, im Juli 1870.

**Dr. I. Meyr.**

# Systematisches Inhaltsverzeichniss.


| | Pag. |
|---|---|
| Einleitung . . . . . | 1 |
| **Erstes Hauptstück. Entzündungen** . . | 42 |
| I. Entzündungen der Bindehaut | 46 |
| 1. Bindehautcatarrh . . . . | 47 |
| 2. Bindehautblennorrhoe . . | 50 |
| 3. Diphtheritische Bindehautentzündg. (Bindehautcroup) | 58 |
| 4. Das Bindehauttrachom . . | 62 |
| 5. Syndesmitis membranacea | 67 |
| 6. Das Bindehautexanthem . | — |
| Folgezustände der Syndesmitis: | |
| 1. Das Flügelfell (Pterygium) | 69 |
| 2. Die Xerosis conjunctivæ . | 71 |
| II. Die Entzündung der Hornhaut | 72 |
| 1. Die phlyctænulære Keratitis | — |
| 2. Die Keratitis vasculosa und der Pannus . . . . . | 75 |
| 3. Die Keratitis profunda . . | 79 |
| Die Hornhautgeschwüre und deren Folgen . . . . . | 84 |
| III. Die Entzündung der Iris . . | 90 |
| IV. Die Entzündung des Ciliarkörpers . . . . . | 97 |
| V. Die Entzündung der Aderhaut | 98 |
| VI. Die Entzündung der Netzhaut | 111 |
| 1. Retinitis idiopathica . . . | — |
| 2. Retinitis nephritica . . . | 113 |
| 3. Retinitis syphilitica . . . | 114 |
| VII. Entzündung des Sehnerven . | 115 |
| VIII. Entzündung der Sclerotica . | 116 |
| IX. Entzündung des ganzen Augapfels . . . . . | 117 |
| X. Das Glaucom . . . . . | 119 |
| XI. Die Entzündung d. Augenlider | 128 |
| 1. Die Entzündung der äusseren Lidhaut . . . . . | 129 |
| 2. Phlegmonöse Entzündung der Lidhaut . . . . . | — |
| 3. Acneknoten oder Furunkeln | 130 |
| 4. Der Carbunkel der Lider . | 131 |
| 5. Gerstenkorn und Hagelkorn | — |
| 6. Blepharitis ciliaris . . . . | 133 |
| XII. Entzündung d. Thränenorgane | 136 |
| XIII. Entzündung der Orbitalgebilde | 146 |
| **Zweites Hauptstück. Formfehler** . . | 151 |
| I. Ectasien . . . . . | — |
| 1. Das Hornhautstaphylom . | — |
| 2. Der Keratoconus und Keratoglobus . . . . . | 155 |
| 3. Ectasien der Sclerotica und Choroidea . . . . . | 157 |
| 4. Das hintere Sclerochoroidealstaphylom . . . . . | 160 |
| II. Synechien und Atresien . . . | 163 |
| 1. Verwachsung. d. Augenlider | — |
| 2. Verwachsungen der Iris . | 165 |
| 3. Die Pupillensperre (Atresia pupillæ) . . . . . | 167 |
| III. Ectopien . . . . . | 174 |
| 1. Trichiasis und Distichiasis | - |
| 2. Das Entropium . . . . | 176 |
| 3. Das Ectropium . . . . . | 179 |
| 4. Ectopie der Iris und des Krystallkörpers . . . . . | 186 |
| 5. Ectopie des Augapfels . . | — |

| | Pag. |
|---|---|
| IV. Angeborne Missbildungen . . | 189 |
| **Drittes Hauptstück. Trübungen der optischen Medien** . . . . . | 192 |
| 1. Trübungen der Hornhaut | — |
| 2. Trübung d. Krystallkörpers; der graue Staar . . . . . | 197 |
| 3. Trübungen des Glaskörpers | 235 |
| **Viertes Hauptstück. Pseudoplasmen** . | 238 |
| 1. Der Augenlider und Bindehaut . . . . . | 238 |
| 2. Geschwülste der Orbita . | 242 |
| 3. Tumoren des Augapfels . | 246 |
| 4. Entozoen im Auge . . . | 252 |
| **Fünftes Hauptstück. Anomalien der Refraction und Accommodation** . | 254 |
| I. Refractionsanomalien . . . . | 255 |
| 1. Kurzsichtigkeit . . . . . | — |
| 2. Uebersichtigkeit . . . . . | 263 |
| 3. Astigmatismus . . . . . | 266 |
| II. Accommodationsanomalien . | 273 |
| 1. Presbyopie . . . . . | 274 |
| 2. Asthenopie . . . . . | 276 |
| 3. Accommodationskrampf und Myosis . . . . . | 279 |
| 4. Accommodationslähmung u. Mydriasis . . . . . | 281 |
| **Sechstes Hauptstück. Neurosen** . . . | 284 |
| I. Krankheiten der Empfindungsnerven . . . . . | 285 |
| 1. Hyperæsthesie d. Trigeminus | — |
| 2. Anæsthesie des Quintus . | 287 |
| II. Functionsstörungen im Sehnerven . . . . . | 288 |
| 1. Hyperæsthesia optica . . | — |
| 2. Anæsthesia opt.; d. schwarze Staar (Amblyopie u. Amaurosis) . . . . . | 290 |
| III. Krankheit d. Bewegungsnerven | 312 |
| 1. Krämpfe . . . . . | — |
| 2. Der Nystagmus . . . . . | 314 |
| 3. Das Schielen (Strabismus) | 315 |
| 4. Lähmung. d. Augenmuskeln | 324 |
| Anhang. Ueber Verletzungen des Auges u. seiner Nebenorgane | 333 |

# Einleitung.

Die mannigfachen Formen, in welchen die Augenkrankheiten zur Beobachtung kommen, sind sowohl durch den anatomischen Bau des Sehorgans, bei dessen Construction fast alle Gewebe des Körpers verwendet sind, als auch durch eigenthümliche Organe und Verrichtungen bedingt. Die genaue Erkenntniss und richtige Deutung der Krankheitserscheinungen setzt eine umfassende Kenntniss der anatomischen Verhältnisse und physiologischen Grundsätze so gut voraus, als auch eine erfolgreiche Behandlung der Krankheiten, möge dieselbe in der Anwendung von Arzneistoffen oder in operativen Eingriffen bestehen, nur bei sorgfältiger Berücksichtigung der durch die beiden Doctrinen gewonnenen Thatsachen möglich ist. Eine gedrängte Uebersicht der Anatomie des Sehorgans, begleitet von den für die Praxis wichtigsten physiologischen Verhältnissen, soll demnach auch hier vorausgeschickt werden.

Zum Sehorgane rechnen wir den Augapfel und die accessorischen Gebilde, welche theils zum Schutze, theils zur Bewegung des ersteren dienen.

Der Augapfel (bulbus oculi) bildet eine sphäroidische häutige Kapsel, welche durch ein Diaphragma in einen vorderen kleineren und einen hinteren grösseren Raum getheilt ist und den dioptrischen und lichtempfindenden Apparat in sich schliesst. Diejenige Linie, in welcher ein Lichtstrahl sämmtliche Theile des dioptrischen Apparates durchwandert, ohne von seiner Bahn abgelenkt zu werden, heisst die Sehaxe; die beiden Punkte der Oberfläche des Augapfels, welche von der Sehaxe getroffen werden, sind die Pole; die durch die Sehaxe gelegten Ebenen die Meridianebenen. Die Ebene des grössten, senkrecht auf die Sehaxe geführten Querschnittes bezeichnet man als Aequatorialebene. Die Axe des Augapfels von vorne nach hinten beträgt 23—26 mm.; der verticale Durchmesser der Aequatorialebene 21,5—25 mm.; der horizontale 22,5—26 mm. Die Sehlinie schneidet in jedem normalsichtigen Auge die Hornhaut an der Nasenseite ihrer Axe, und die Hornhautaxen divergiren folglich, wenn die Sehlinien eine parallele Richtung haben, im normalen Auge ungefähr um $10^0$.

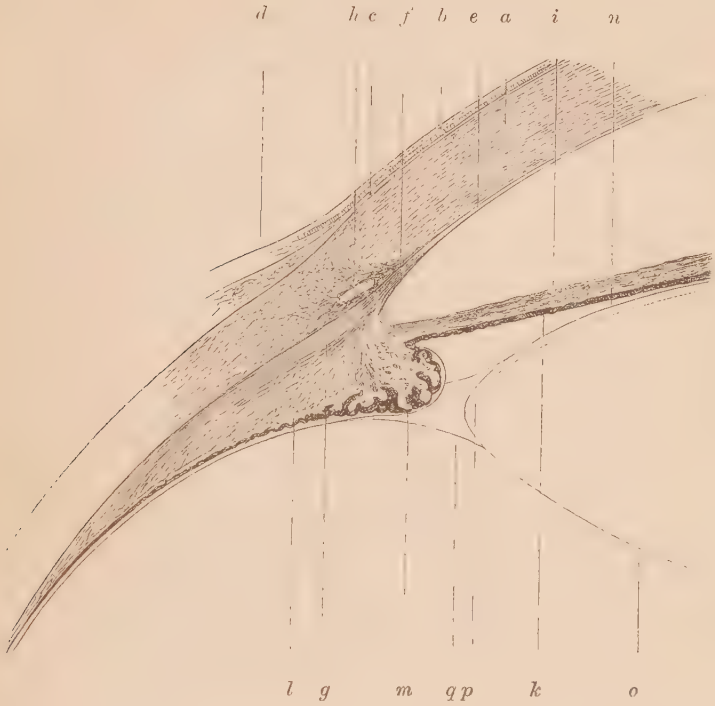
Die äussere Umhüllung des Augapfels bildet eine derbe, bindegewebige Faserhaut, welche in einen kleineren, vorderen, durchsichtigen Abschnitt, die Hornhaut, und in einen grösseren, undurchsichtigen, hinteren Theil, die Sclerotica, zerfällt.

Die *Sclerotica* (Albuginea, Lederhaut) ist eine weisse, sehr derbe und feste fibröse Haut, welche durch die flüssigen Contenta des Bulbus gespannt erhalten wird. Ihre Wölbung stellt ein das vordere Scheitelsegment entbehrendes Ellipsoïd vor. Sie besteht aus Bindegewebe, dessen Bündel ziemlich gerade gestreckt und zu dünnern oder dickern platten Bändern innig verbunden sind, die in der ganzen Dicke ziemlich regelmässig, abwechselnd der Länge und Quere nach, verlaufen und zwischen denen ein Netzwerk von feinen elastischen Fasern und eine grosse Anzahl Bindegewebskörper eingewebt ist. Ihre Dicke beträgt ungefähr über $^2/_3$‴, sie ist am hinteren Ende am stärksten, nach vorne zu wird sie dünner, im vorderen Drittheile jedoch wieder dicker durch Verschmelzung mit den Sehnen der Augenmuskeln. Nach vorne gehen ihre Elemente unmittelbar in jene der Hornhaut über, nach rückwärts setzt sie sich durch eine Einschnürung gegen ihre Fortsetzung, die fibröse Scheide des Sehnerven ab und bildet die *Lamina cribrosa*, eine Platte von Bindegewebe, welches die einzelnen Fascikel der Fasern des Opticus einhüllt. Nach innen hängt die Sclera mit der Aderhaut durch die sogenannte *Lamina fusca* (welche keine besondere Membran bildet) zusammen. Sie ist besonders am hinteren Umfange und an der vorderen Zone von zahlreichen Canälen durchbohrt, welche die Gefässe und Nerven der Aderhaut durchtreten lassen. Sie selbst besitzt jedoch nur ein spärliches Gefässnetz und Nerven hat man noch nicht mit Sicherheit ermittelt. An der äussern Oberfläche der Sclera befindet sich ein Stratum flockigen Bindegewebes, durch welches sie im mittleren und hinteren Umfange mit der Scheidenhaut des Auges zusammenhängt und das nach vorne in das subconjunctivale Gewebe übergehend ein sehr feines und dichtes aus den vorderen Ciliargefässen stammendes Capillarnetz beherbergt: man nennt diese Schichte *Episcleralgewebe.*

Die vordere Oeffnung der Sclerotica schliesst die *Hornhaut (Cornea)*, Fig. 1, *a*, eine durchsichtige, nach Art eines Uhrglases gewölbte Membran mit dem Krümmungsradius von circa 8 mm., deren Dicke gegen den Rand hin ziemlich schnell zunimmt und im Erwachsenen etwa $^2/_3$‴ beträgt; beim Kinde ist sie in der Mitte dicker, als in der Peripherie. Die vordere Fläche der Hornhaut ist nahezu wie ein Ellipsoïd gekrümmt, dessen Scheitelpunkt der Mitte der Cornea entspricht. Die hintere Fläche derselben besitzt eine stärkere Krümmung; ausserdem ist die Cornea in der lothrechten oder in einer wenig geneigten schrägen Richtung am meisten, in der hierauf senkrechten Richtung am wenigsten gekrümmt, und nur ausnahmsweise ist das Gegentheil der Fall oder die Krümmung in jeder Richtung gleich. Die Hornhaut besteht aus folgenden Schichten: 1. Aus dem zarten durchsichtigen Epithel, *b*, der Bindehaut; 2. aus der *vorderen elastischen Lamelle, c, (Bowmann'sche Haut,* vordere Grenzschichte), einer structurlosen, durchsichtigen Schichte, dem Reste des in der Fötalperiode gefässhaltigen Bindehautüberzuges der Cornea; 3. aus der eigentlichen Hornhautsubstanz, welche aus breiten und platten, zu einem Plexus

derart verbundenen bandartigen Fasern besteht, dass dadurch die Cornea einen lamellösen Bau gewinnt. Dieses Gewebe gibt beim Kochen keinen

Fig. 1.




Leim, sondern Chondrin. Zwischen den Blättern und Bündeln sind spindel- oder sternförmige Zellen (Hornhautkörperchen) eingebettet, von deren Enden feine, verzweigte, hohle Ausläufer ausgehen, die sich mit denen der nachbarlichen Körperchen kreuzen und verbinden und eine Art Canalsystem darstellen, welches wahrscheinlich den Ernährungsprocess der Cornea vermittelt; 4. aus der die hintere Cornealfläche auskleidenden *Membrana Descemeti oder Demoursi*, *e*, einer vollkommen structurlosen, wasserhellen, leicht zerreissbaren und elastischen Glashaut, welche an der der Kammer zugewendeten Seite einen Epithelialüberzug hat, und oft warzige Hervorragungen an der Oberfläche zeigt. Die fötale Hornhaut ist von zahlreichen Blutgefässen durchzogen, welche in der Bowmann'schen Schichte verlaufen und nach der Geburt bis auf einige Capillaren am äussersten Hornhautrande verkümmern. Am Rande der Hornhaut setzt sich die Bindehaut nach oben und unten als ein schmaler Falz über die Cornea fort (*Limbus conjunctivalis*, *d*), dessen Elemente mit dem Epithel der Cornea und der Bowmann'schen Schichte direct zusammenhängen. Die Cornea besitzt Nerven, die von den Ciliarnerven herstammen, marklos, hell und

durchsichtig sind und sich unter dem Bowmann'schen Stratum geflechtartig ausbreiten. Die oberflächlichen Schichten der Cornea stehen grösstentheils unter dem Einflusse der Bindehautgefässe, die tiefern beziehen ihren Nahrungssaft aus den Gefässen des Episcleralgewebes, der Sclera, Iris und des Ciliarkörpers. Lymphgefässe, die nur am Rande der Cornea gefunden wurden, um in oder unter der Bindehaut weiter zu verlaufen, stehen wahrscheinlich mit dem interlamellaren Canalsysteme in Verbindung, und nehmen die Flüssigkeit auf, welche von den Arterienenden aus unter dem Blutdrucke in die Canäle und Hohlräume gelangte.

Nahe der innern Fläche der Cornea zwischen ihr und der Sclerotica läuft ein ringförmig verlaufendes Venengeflecht, der *Schlemm'sche Canal*, *h*, welcher das Blut aus den vordern Theilen der Tunica uvea zu sammeln scheint und durch viele Venenzweige mit den Episcleralgefässen zusammenhängt. Die Membrana Descemeti bildet daselbst ein System feiner elastischer Fibrillen, *f*, welche sich in ein Netz stärkerer Fasern und Balken auflösen, sich zum Theil auf die Iris überschlagend, das Aufhängeband der Iris *(ligamentum pectinatum)* bilden, zum Theile in den Ciliarmuskel übergehen und sich in die den Schlemm'schen Canal deckenden Scleralpartien einsenken.

Das Gefüge der Cornea ist für Flüssigkeiten sehr durchgängig und besitzt eine beträchtliche Regenerationsfähigkeit. Die Parenchymflüssigkeit derselben ist jedoch von der wässerigen Feuchtigkeit verschieden.

Die *Gefässhaut oder Traubenhaut (Tunica uvea)* ist eine stark pigmentirte, an Blutgefässen sehr reiche Haut, welche von der Eintrittsstelle des Sehnerven bis in die Gegend des vorderen Randes der Sclerotica reicht und sich daselbst, indem sie eine auf die Augenaxe senkrechte Richtung annimmt, in eine, mit einem centralen Loche (Pupille) versehene Haut (Iris) fortsetzt, vor diesem Uebertritte jedoch zu einem wulstigen Theile, dem Ciliarkörper, anschwillt. Man unterscheidet daher an der Tunica uvea: a) einen hintern grösseren Abschnitt, die Tunica Choroidea; b) eine dickere Zone zwischen dem Vordertheil der Sclera und der Zonula Zinnii, das Corpus ciliare, und c) die kreisförmige in der Mitte durchbrochene Membran (Iris).

Das Stroma der Uvea besteht aus elastischem Gewebe mit zelligen, den Bindegewebskörperchen ähnlichen Elementen (Stromazellen). Ihre gesammte Innenfläche ist von einer Pigmentschichte ausgekleidet, die aus regelmässigen, sechsseitigen, dünnwandigen Zellen besteht, welche mit schwarzbraunen Pigmentmolekülen angefüllt sind und einen Kern haben. Beim auffallenden Lichte verursacht diese Lage eine tiefe Schwärze, beim durchfallenden Lichte erscheint sie als ein trübes, noch viel Licht durchlassendes Medium.

Die *Aderhaut (Choroidea)* ist mit der Innenwand der Sclerotica locker verbunden; an ihrem hintern Umfange, wo sie durch das Foramen opticum choroideae den Sehnerven durchtreten lässt, hängt sie durch ein elastisch-bindegewebiges Gefüge, welches den sogenannten Faserring bildet, mit der Lamina cribrosa und dem Neurilem des Sehnerven fest zusammen. Man unterscheidet an ihr folgende Schichten: a) die äussere Pigmentschichte oder *Lamina fusca*, ein flockiges bräunliches bis schwarzes Gewebe, welches die langen Ciliargefässe und Nerven umhüllt, aus pigmentirten Binde-

gewebskörpern und einer structurlosen, hyalinen Intercellularsubstanz besteht und die Aderhaut mit der Sclerotica verbindet; b) die mindergefärbte eigentliche Gefässlage mit den Stämmen der hinteren Uvealgefässe; c) die farblose zarte *Membrana chorio-capillaris* (die innerste Gefässschichte), welche das feine Capillarnetz trägt und bis zur Ora serrata sich erstreckt. Das Capillarnetz wird von den hinteren Ciliararterien gebildet, welche nach Durchbohrung der Sclerotica in eine grosse Anzahl feiner Zweigchen zerfahren, die strahlenförmig auseinander tretend äusserst elegante sternförmige Figuren bilden. Sie anastomosiren durch eine sehr grosse Anzahl von Querästen, mit welchen das vor ihnen gelegene dichte Gefässnetz der Choriocapillaris zusammenhängt. Die äusseren Aeste der hinteren kurzen Ciliararterien gehen nach fortgesetzter Theilung direct in die *Venae vorticosae* über, welche auf den Arterien aufliegend, zwei obere und zwei untere, Gefässsterne oder Wirtel bilden; die vorderen Aeste setzen sich in das Corpus ciliare und die Iris fort. Die Venenzweigchen laufen in die eigentliche Gefässschichte zurück, und treten als Venae ciliares posticae breves aus dem hinteren Umfange des Bulbus durch die Lederhaut nach aussen. d) Die *Lamina elastica* oder Grenzhaut der Choroidea ist eine zarte, structurlose, mit einzelnen sehr hellen Kernen belegte Wasserhaut, welche die innere Oberfläche der Choriocapillaris überzieht, auf ihrer Innenwand eine einfache Schichte flacher polygonaler Pigmentzellen *(Choroidealepithel)* trägt, und auf den Ciliarkörper übertritt, wo sie blasser und dicker wird, die Eigenschaften der Glashäute allmälig einbüsst, und durch mikroskopische Erhöhungen und Vertiefungen ein reticulirtes Ansehen gewinnt.

Der *Strahlenkörper (corpus ciliare) m* ist die unmittelbare Fortsetzung der Aderhaut, als deren Ciliartheil er betrachtet werden kann. Er besteht aus etlichen und siebzig innig mit einander verschmolzenen keulenförmigen Anschwellungen *(Ciliarfortsätzen)*, welche an der Stelle der Ora serrata retinae, $2\,^1/_2$—$3'''$ vom Hornhautrande entfernt (an der Schläfenseite demselben um $^1/_2'''$ näher, als an der Nasenseite) als kleine Riffe beginnen, und allmälig höher werdend, in die von der Zonula gebildeten Faltenthäler eingebettet sind, so dass ihre vordersten Enden (Firste) rings um den Rand der Linse gelagert sind, ohne jedoch denselben zu berühren. Der vordere freie Rand jedes Ciliarfortsatzes bildet mit der Hinterfläche der Iris einen Winkel, welcher zwischen der Linse und dem peripherischen Theile der Iris befindliche Raum die *hintere Augenkammer* darstellt. Die freie Oberfläche der Ciliarfortsätze trägt einen der Grenzhaut der Choroidea analogen Ueberzug, auf dem ein Stratum pigmentirten Epithels ruht, welches mit dem Ciliartheile der Retina ziemlich fest zusammenhängt, und beim Abziehen auf der Zonula haften bleibt. Das Stroma der Ciliarfortsätze ist dem der Aderhaut analog, die Hauptmasse des Gefüges derselben besteht fast lediglich aus einem Knäuel arterieller Blutgefässe.

Nach aussen lagert auf dem Strahlenkörper ein Muskel *g*, welcher früher als *Ciliarband (ligamentum ciliare)* beschrieben wurde. Dieser, der Ciliarmuskel, auch Spanner der Aderhaut (Musc. tensor choroideae) genannt, bildet einen ziemlich dicken und breiten dreieckigen Ring, welcher aus glatten Muskelfasern besteht. Am vordern Winkel hängt derselbe

mit der äussersten Hornhautgrenze durch bindegewebige Platten zusammen, welche sich grösstentheils in die eigentliche Hornhautsubstanz fortsetzen, und nur zum kleineren Theile in die Descemeti und in das hinter dem Schlemm'schen Canale gelegene Scleralgewebe übergehen, und gleichsam eine Sehne des Ciliarmuskels darstellen. Von diesem Ursprungsringe strahlen die Fasern fächerförmig aus. Die äusseren Bündel des Muskels streichen in der meridionalen Richtung, während eine tiefe Schichte *l*, aus circulären Fasern besteht, die vorzugsweise in der vordern inneren Partie des Muskels liegen, Ausläufer der radiären Fasern sind, und sich mit dieser zu einem Geflechte verbinden. Der innere Winkel wird von den kappenähnlich aufsitzenden Ciliarfortsätzen gedeckt, der hintere Winkel zieht sich gegen die Ora serrata hin auswärts und bildet die Anheftung an die Choroidea.

Die *Regenbogenhaut, Blendung (Iris) i* stellt ein in der Mitte durch die Pupille durchbrochenes Diaphragma dar, deren Stroma ein lockig gestreiftes Bindegewebe ist, dessen Bündel sich vielfach verflechten und mit dem Stroma der Aderhaut und des Ciliarmuskels direct zusammenhängen, und in welche zahlreiche spindel- oder sternförmige Bindegewebskörper eingestreut sind, die in dunkleren Augen gelbes, braunes, bis schwarzes Pigment führen, und mit ihren feineren Ausläufern sich netzförmig verbinden. Diesem Bindegewebe mischen sich in der vorderen Schichte der Iris auch die Enden der Fasern des Lig. pectinatum iridis bis zur Mitte der letzteren bei. Im Stroma lagern Bündel glatter Muskelfasern nebst zahlreichen Gefässen und Nerven. Die circulären Muskelfasern befinden sich in der vordern Schichte um den Rand der Pupille, wo sie den Verengerer derselben oder Sphincter bilden. Die radiären Muskelfasern, welche den Erweiterer oder Dilatator pupillae darstellen, scheinen von der ringförmigen Faserlage an der Innenwand des Schlemm'schen Canales zu entspringen, ziehen strahlenförmig in der hintern Schichte vom Ciliarrande der Iris gegen den Pupillarrand hin, wobei sich die Bündel unter spitzen Winkeln oft vereinigen, und verlieren sich in dem Verengerer der Pupille. Ein directer Zusammenhang zwischen den Muskelfasern der Iris und denen des Ciliarkörpers existirt nicht. Nach vorne ist die Iris durch die elastischen Fasern, welche von der Descemeti kommen, an die Sehne des Ciliarmuskels geheftet. Die vordere Fläche der Iris ist von einer einfachen Lage Epithelzellen gedeckt, die in dunklen Augen Pigment führen. An der hinteren Irisfläche befindet sich eine dicke Lage kleiner, von dunklem Pigmente dicht erfüllter Zellen, welche man als Pigmentschichte oder *Tapet der Iris k*, bezeichnet. Zwischen dieser und der eigentlichen Irissubstanz ist ein höchst feines der Limitans choroideae analoges Häutchen, welches jedoch von Manchen blos für die vereinten äusseren Zellwandungen der Pigmentzellen gehalten wird. Das Tapet scheint in hellen Augen durch das pigmentlose Gefüge der Iris durch und gibt dieser die blaue oder graue Farbe. Die verschiedenen Zeichnungen, welche die Iris in manchen Individuen zeigt, beruhen auf der unregelmässigen Vertheilung des Pigmentes in dem Stroma der Iris. Die hintere Fläche der Iris ruht mit dem Pupillartheile auf der vorderen Fläche der Linsenkapsel auf, und es befindet sich zwischen dem Pupillarrand der Iris und der Vorderkapsel nur so viel Humor aqueus, als nach

den Gesetzen der Attraction zwischen zwei Platten sich vorfinden muss. Bei sehr tiefer Augenkammer liegen der Ciliar- und der Pupillarrand der Iris nahezu in einer Ebene, bei sehr kleiner vorderer Kammer liegt der Pupillarrand beträchtlich vor dem Ciliarrande und die hintere Kammer ist kleiner (Arlt).

Das arterielle Blut der Iris und des Ciliarmuskels stammt theils aus den Choroidealarterien, theils aus den beiden Art. ciliar. post. longis und den Art. cil. anticis (theils auch aus den Muskelarterien der a. lacrymalis und supraorbitalis). Diese dringen durch die vordere Zone der Sclera, versorgen zum Theile die Ciliarfortsätze und den Ciliarmuskel, und bilden mit den hinteren langen Ciliararterien, welche meist zwei an der Zahl, die eine an der Schläfen-, die andere an der Nasenseite, nach Durchbohrung der hinteren Hälfte der Sclerotica nach vorn zum Ciliarmuskel verlaufen, einen Kranz von arteriellen Gefässen (Circulus arteriosus iridis major); worauf sie sich in feine Zweigchen auflösen, welche bis zum Pupillarrande hinziehen, und nachdem sie in der Gegend des Pupillarrandes einen zweiten unregelmässigen Arterienring (Circulus arteriosus iridis minor) gebildet haben, in Venen umbiegen. Die Venen münden theils in die Venen der Aderhaut (Wirbelvenen), theils sammeln sie sich in den beiden hinteren langen Ciliarvenen, theils entleeren sie sich in den Schlemm'schen Canal, aus welchem die vorderen Ciliarvenen hervorgehen, die hart an der Oberfläche der Sclera zu den Venen der geraden Augenmuskeln verlaufen.

Die Nerven der Iris und des Ciliarmuskels stammen theils vom Trigeminus, theils vom Oculomotorius; ein Theil derselben aus dem Systeme des Sympathicus. Sie kommen als Nervi ciliares breves aus dem Ganglion ciliare zum hinteren Umfange der Sclerotica, welche sie durchbohren und in der Lamina fusca nach vorne verlaufen. Zwei Stämmchen, von denen das eine noch einen Verbindungszweig von Ganglion ciliare aufnimmt, kommen aus dem Nasenaugennerven, und treten als Nervi ciliares longi an der innern Seite des Sehnerven durch die Sclerotica. Alle diese Nerven laufen den Gefässen der Choroidea nach aussen zu aufliegend, nach vorn, und theilen sich gabelförmig, worauf sie ein reiches und dichtes Geflecht bilden, welches dem Ciliarmuskel und der Iris Nervenfäden zuschickt. Die eigentlichen Irisnerven verlaufen radiär auf der vordern Fläche der Iris bis zum Circulus art. iridis minor, wo sie durch Anastomosen Bögen bilden, aus denen die Fasern für den Sphincter pup. hervorgehen.

Die *Netzhaut (retina)*, befindet sich als hautartige Ausbreitung des Sehnerven zwischen der Pigmentlage der Aderhaut und dem Glaskörper, und erstreckt sich nach vorn bis zur *Ora serrata*, wo sie fest mit der Aderhaut verbunden ist. Sie ist im lebenden Auge nicht vollkommen durchsichtig, und besitzt am hintern Ende der optischen Axe etwa $1\frac{1}{3}$''' vom äussern Rande des Sehnerveneintrittes entfernt, einen querovalen gelben Fleck *(Macula lutea)*, den empfindlichsten Theil der Retina. Die Mitte desselben ist in Gestalt einer kleinen Grube *(Fovea centralis)* ausgehöhlt. An der Retina unterscheidet man von aussen nach innen zu folgende Schichten: a) Die *Stäbchen- und Zapfenschicht (Membrana Jacobi)*, welche aus zwei Elementen, den Stäbchen und flaschenförmigen Zapfen

zusammengesetzt ist, welche als letzte Endigungen der Sehnervenfasern zu betrachten sind, und von denen die zahlreicheren Stäbchen ihre dickeren Enden nach aussen kehren, während bei den Zapfen das Umgekehrte gilt. Die Stellung dieser sehr zarten, hellen und homogenen Körperchen ist so, dass sie dicht nebeneinander, wie Pallisaden, senkrecht auf der Retina stehen, und in feine Fäserchen übergehen, deren Fortsetzungen sich durch die ganze Dicke der Retina bis zu den Opticusfasern erstrecken. In der Nähe des gelben Fleckes nehmen die Zapfen an Zahl beträchtlich zu, und kommen in letzterem ausschliesslich vor. b) Die *Körnerschichte* besteht aus zwei- und mehrpoligen Zellen, welche grösstentheils den nervigen Charakter haben, zum Theile auch dem bindegewebigen Stützwerke angehören. Diese Schichte bildet zwei Lagen, eine innere und äussere, zwischen denen sich die sogenannte Zwischenkörnerschichte befindet, und welche durch blasse nervige Fortsätze verbunden sind. Die äussere Lage wird aus den Zapfenkörnern und den etwas kleineren Stäbchenkörnern gebildet. Die innere besteht aus Elementen, welche grösser als die der äussern sind, und deutlicher als diese ihre zellige Natur zu erkennen geben. c) Die granulöse Schichte, welche aus einem äusserst feinen engmaschigen Netz besteht, in welchem sich sehr feine hindurchtretende Fasern beobachten lassen. d) Die Schichte der Ganglienzellen, welche multipolar, meist birnförmig und rundlich, in der Regel mit mehreren langen, blassen, verästelten Fortsätzen versehen sind, durch die sie zum Theile unter sich, zum Theile auch mit den Fasern des Opticus in Verbindung treten. e) Die Nervenfaserschichte besteht aus der flächenartigen Ausbreitung der ihrer Markscheide beraubten und darum blassen, durchsichtigen und homogenen Fasern des Opticus, welche von der Papille des Sehnerven bis an die Ora serrata, mit Umgehung des gelben Fleckes, einen geraden, unter sich parallelen Verlauf haben, weshalb die Dicke dieser Schicht gegen die Ora serrata hin immer mehr abnimmt. Die Ausbreitung der Opticusfasern fehlt also im gelben Fleck gänzlich, und die Schichte der Nervenzellen, welche an der Fovea centralis an Dicke abnimmt, steht hier in unmittelbarer Berührung mit der Limitans. Auch kommen im gelben Flecke keine freien Stäbchen, sondern nur dicht gedrängte Zapfen vor, die äussere Körnerschicht ist daselbst minder dick, während die innere Körnerschichte, und an den Randpartien auch die Zwischenkörnerschicht mächtiger entwickelt ist. f) Die *innere Grenzhaut oder Limitans interna*, welche als eine Glashaut aufzufassen und durch die Endigungen der Radialfasern und ihres Zwischennetzwerks gebildet ist.

Ausser diesen beschriebenen Lagen besitzt die Retina ein bindegewebiges, ihre ganze Dicke mit Ausnahme der Stäbchenschicht durchziehendes, äusserst feines, netz- oder schwammartiges Gerüst, welches mit den sogenannten Radial- oder Stürzfasern (Müller'schen Fasern) im engen Zusammenhange steht. Diese sind aus verlängerten Zellen zusammengesetzte, von Kernen zahlreich durchsetzte Fasern, welche in der äusseren Körnerschicht, wie an der inneren Oberfläche der Netzhaut auseinander fahren, und an der Stäbchenschicht mit dem erwähnten Netzwerk vereinigt, in scharf absetzender membranartiger Ausbreitung endigen (Membr. limitans externa).

Die Gefässe der Netzhaut sind Zweige der in dem Sehnerven gelagerten Arteria und Vena centralis. Man unterscheidet zwei obere und zwei untere arterielle und venöse Hauptäste, nebst mehreren kleineren Zweigen, welche strahlenförmig gegen die Peripherie der Retina ziehen, sich vielfach verästeln, und am Ende schlingenförmig umbiegen. Die Hauptstämme streichen in der eigentlichen Nervenfaserschichte, (keiner erreicht die Membr. limitans), das Capillarnetz hat vorzüglich in der Ganglienzellenschichte seinen Sitz. Die Stäbchen- und äussere Körnerschichte sind ganz gefässlos. Im gelben Flecke treten zahlreiche feine Reiserchen zwischen die Ganglienzellen; in der Mitte desselben lassen sich keine Gefässe erkennen. Die Gefässe der Retina überschreiten niemals die Ora serrata, ihr Gefässsystem ist daher ziemlich streng abgeschlossen.

Der *Sehnerve* entspringt als Tractus opticus oder Stria optica von den knieförmigen Körpern, den Vierhügeln und Sehhügeln, und steht noch mit den Hirnstielen, der Subst. perf. antica, dem Tuber cinereum und der Lamina terminalis in Verbindung. Er zieht als *Sehstreifen* ohne Neurilem, die Hirnschenkel kreuzend nach vorne, um sich vor dem Trichter theilweise mit dem Tractus der anderen Seite im *Chiasma* zu vereinigen. In diesem geht ein Bündel von Nervenfasern an der innern Seite zum Sehnerven der andern Seite; der grösste Theil der Fasern jedes Tractus bleibt jedoch auf derselben Seite und zieht durch den äussern Theil des Chiasma zum Opticus. Ausserdem ziehen im Chiasma Nervenfasern von dem innersten Rande des Tractus über den hinteren Rand des Chiasma zur inneren Seite des anderen Tractus, und an der vorderen Seite des Chiasma von einem Opticus zum andern *(Commissura arcuata posterior und anterior)*, endlich eine Portion Nervenfasern von der Lamina terminalis über den vordern Rand des Chiasma auf dessen untere Fläche, und über dessen hinteren Rand nach oben zurück *(Commissura ansata)*. Von den Seitentheilen des Chiasma gehen die beiden mit Neurilem bekleideten Sehnerven über die Arteria corporis callosi hinüber zu den beiden Sehlöchern, durch welche sie in etwas geschlängeltem Verlaufe zum Augapfel verlaufen. In der Orbita besitzt der Sehnerve zwei feste fibröse Scheiden, eine äussere dickere und eine innere dünnere, beide ziemlich reich an elastischen Elementen; zwischen den beiden befindet sich eine Lage lockeren Bindegewebes, welches dem in der inneren Scheide eingeschlossenen Opticus bei den Bewegungen des Auges einen gewissen Spielraum lässt. Die äussere Scheide, welche nach Sappey auch Nervenzweige enthält, die aus den Ciliarnerven stammen, verliert sich in die zwei äusseren Theile der Sclerotica, die innere Scheide umhüllt den Stamm bis ganz in die Nähe der Choroidea, und biegt in die vorderen Lagen der Lederhaut ein, wodurch am Foramen opt. sclerae ein vorspringender Rand, der Bindegewebs- oder *Scheidenring* entsteht. Indem der Sehnerve in das Innere des Auges tritt, geht er durch die *Lamina cribrosa*. Diese steht bloss mit der innern, an elastischen Elementen reichen, und mehr weniger pigmentirten Sclerallage im directen Zusammenhange, und bildet eine nach vorne wenig concave Platte, welche nach rückwärts mit den Scheidewänden zwischen den Bündeln des Opticus zusammenhängt, nach vorne zu in schwache mit der inneren Lage der Choroidea in Verbindung stehende Bündel übergeht. Jenseits der Lamina cribrosa treten die Bündel der Sehnervenfasern

auseinander (Cauda equina), die Nervenröhren werden sonach marklos, durchsichtig und hell, und nehmen den Charakter der feinsten Röhren in den Centralorganen an. Im Allgemeinen bildet der Rand der Eintrittsstelle, deren Centrum 3—4 mm. weiter nach der Nasenseite liegt, dadurch, dass die ganze Masse der Nervenfasern noch vereinigt ist, eine flache Hervorragung (*Papilla nervi optici*), in deren Mitte da, wo die Hauptäste der Centralgefässe eintreten, durch das Auseinanderbiegen des Nervenstammes zuweilen eine kleine trichterförmige Vertiefung (eine wirkliche angeborne Excavation) entsteht.

Die *Arteria centralis* kommt in der Mitte des Sehnerveneintrittes aus dem Porus opticus, einem in der Axe des Nerven verlaufenden Canale, hervor. Sie stammt entweder von der Art. ophthalmica, oder von einer Ciliar- oder Muskelarterie, und dringt einige Linien hinter der Sclerotica bis in die Mitte des Sehnerven. In der Papille theilt sie sich in mehrere Zweige, welche bis in die unmittelbare Nähe der Membr. limitans vordringen, jedoch von einer dünnen Schichte Nervensubstanz gedeckt bleiben. Die Netzhautvenen verlaufen den Arterien analog in umgekehrter Richtung.

Zu den *brechenden Medien* des Auges gehören ausser der Hornhaut noch der Krystallkörper und die wässerige und Glasfeuchtigkeit.

Der *Krystallkörper (Corpus crystallinum)* ist ein linsenförmiger vollkommen durchsichtiger und elastischer, hinter der Iris in der Lichtung des Strahlenkörpers gelagerter Körper, dessen bei 2‴ messende Axe mit der Sehlinie ziemlich genau zusammenfällt. Die vordere weniger convexe elliptisch gekrümmte Fläche ragt mit dem Mitteltheile etwas über die Ursprungsebene der Iris vor, welche daher von dem Krystallkörper kuppelartig nach vorne gebaucht ist. Die hintere mehr gewölbte parabolisch gekrümmte Fläche liegt in der tellerförmigen Grube des Glaskörpers, und hängt mit der Hyaloidea fest zusammen. Er besteht aus der structurlosen, glashellen sehr elastischen Kapsel, welche die Linse vollkommen umschliesst. Der vordere Theil der Kapsel, die Vorderkapsel *u*, ist beträchtlich dicker, als der hintere *o*; am hinteren Pole ist sie am dünnsten. Sie lässt sich leicht zerreissen oder zerschneiden, leistet dagegen einem stumpfen Instrumente beträchtlichen Widerstand. Die innere Fläche der Vorderkapsel ist mit einer Lage von Zellen bekleidet, welche gegen den Linsenäquator zu erst in kleine rundliche Zellen (Bildungszellen) übergehen. An der Vorderfläche der Kapsel fehlt ein Epithel. Gerade gegenüber dem Rande der Kapsel, welche für endosmotische Strömungen sehr durchgängig ist, liegen die fast aus lauter Gefässschlingen bestehenden Ciliarfortsätze, was auf die Ernährung des Krystalls Einfluss nehmen kann.

Die Linse lässt sich parallel zu ihrer Oberfläche in Schichten spalten und gewinnt dadurch das Ansehen, als wäre sie aus zwiebelähnlich in einander geschachtelten völlig geschlossenen Schalen zusammen gesetzt, welche einen rundlichen Kern umgeben; die oberflächlichen Schichten nennt man die Rindensubstanz der Linse. Sie besteht aus bandförmigen, im Durchschnitte sechsseitigen, hellen, biegsamen und zähen Fasern, den Linsenfasern oder Linsenröhren. Sie vereinigen sich untereinander durch einfache Aneinanderlagerung, wobei sie sich mit ihren Flächen parallel der Linsenoberfläche legen und mit ihren rauhen Seitenrändern regelmässig ineinander greifen. Sie verlaufen im Allgemeinen so, dass alle vom Kern-

centrum gleich weit abstehenden Fasern ziemlich dieselbe Länge haben, dass sie von der Mitte der Linse radienartig nach den Rändern ausstrahlen und hierauf auf die andere, vordere oder hintere Fläche sich umbiegen, so jedoch, dass keine Faser den vollen halben Umfang der Linse durchläuft. Die Linsenfasern, welche vom vorderen Pole ausgehen, verlaufen an der hinteren Seite nur bis über den Aequator, und umgekehrt erreichen die vom hinteren Pole beginnenden nicht die vordere Mitte. Es entsteht dadurch auf jeder Fläche eine sternförmige Figur, welche beim Fötus und Neugebornen drei Strahlen hat, von welchem beim vorderen Stern zwei nach unten und einer nach oben stehen, und umgekehrt beim hinteren Stern. Die Wirtel (Vortices) der Fasern mehren sich mit zunehmendem Alter unter fortgesetzter Apposition neuer Faserlagen. In den Sternen ist die Linsensubstanz dickflüssig, feinkörnig und homogen. Die beiderseitigen Sterne communiciren durch einen engen Canal mit einer kleinen im Linsencentrum befindlichen Höhle, deren glatte Wände von den ältesten verschrumpften Fasern gebildet sind; auch kommen in der Linse interfibrilläre mit derselben feinkörnig geronnenen Substanz gefüllte Gänge vor. Der sogenannte Humor Morgagni ist eine Leichenerscheinung, und zwar der Inhalt der äussersten Faserenden mit der in den Sternen enthaltenen Substanz (nach Brücke die Schicht der durchsichtigen Zellen unter der Kapsel).

Die Linsenfasern entstehen aus Zellen; sie werden immer mehr gegen das Centrum der Linse gedrängt, und platten sich ab. In dem Inhalte der Linsenröhren hat man einen eigenthümlichen Proteïnkörper, das Globulin oder Krystallin nachgewiesen, welches nach Lehmann von Natron-Ammoniak begleitet ist. Auch Milchsäure soll in der Linse vorkommen.

Da der Krystallkörper der Gefässe und Nerven entbehrt, so vermittelt sich seine Ernährung durch Transfusion aus dem Kammerwasser und Glaskörper.

Die *wässerige Feuchtigkeit* füllt die vordere und hintere Kammer aus. Sie besteht aus Wasser mit etwa 2 Proc. fester Stoffe (auch Harnstoff nach Millon) und hat einen der Hornhaut gleichen Brechungsindex = 1.33. Als die Hauptquelle für den Humor aqueus darf man sowohl die Iris als auch die Strahlenfortsätze betrachten. Die vordere Kammer, der Raum zwischen Hornhaut und Iris, hat eine Tiefe von $1^1/_5$‴ und einen Durchmesser von nahezu $5^1/_2$‴; die hintere Augenkammer, deren Peripherie einem gezähnten Rade mit so vielen Zacken gleicht, als es Zwischenräume zwischen den Ciliarfortsätzen gibt, hat einen Durchmesser von nahezu $4^4/_5$‴.

Der *Glaskörper (corpus vitreum)* ist ein dem Eiweiss ähnlicher, vollkommen durchsichtiger, elastisch biegsamer Körper, welcher den Raum zwischen der Netzhaut und dem Krystallkörper ausfüllt. Er wird von einem wasserhellen structurlosen Häutchen, der *Membrana hyaloidea*, *q*, eingehüllt, welches mit der Retina besonders nach rückwärts, und mit dem peripheren Theile des Strahlenplättchens ziemlich fest zusammenhängt, und mit der hinteren Fläche der Hinterkapsel ebenfalls innig verklebt ist. Der Glaskörper ist structurlos und gleicht einem mehr minder consistenten Schleime, in welchem eine Anzahl von rundlichen Zellen eingelagert ist. Er zeigt bei der Gerinnung concentrische zwiebelartige, mitunter auch eine sectorähnliche Schichtung. Der weitere Anfang des foetalen Canalis hyaloideus

wird als Area Martegiani bezeichnet, und ist auch im Erwachsenen noch angedeutet.

Das *Strahlenplättchen* oder die *Zonula Zinnii, p*, ist ein dünnes, durchsichtiges, aber ziemlich festes Häutchen, das von der Ora serrata retinae bis zum Rande der Linse sich erstreckt, als Fortsetzung der Hyaloidea erscheint, und der Form des Strahlenkörpers entsprechend, in radiäre Falten geworfen ist. Sie besteht aus eigenthümlichen blassen, zu einer Membran verschmolzenen und aus quergestreiften Fasern, welche an der Aussenseite der Hyaloidea entspringen, und sich am Rande der Vorderkapsel in einer Zickzacklinie anheften. Nach vorne deckt sie eine zarte Fortsetzung der Limitans interna retinae; in der Nähe der Ora serrata ist sie mit dem Vordertheile der Hyaloidea verschmolzen, und deckt nach vorne den *Petit'schen Canal*, welcher eine dreieckige Lichtung hat, von wässeriger Flüssigkeit gefüllt rings um die Linse herumläuft, und dessen hintere Wand die Hyaloidea bildet. Er lässt sich buckelförmig aufblasen *(Canal godronné)*.

Das Auge erleidet mit dem zunehmenden Lebensalter eine Reihe Veränderungen verschiedener Art. Sie sind zum Theile schon bei der äusseren Besichtigung zu erkennen, wie der geringere Glanz der Cornea und Conjunctiva, die kleinere Pupille, die geringere Durchsichtigkeit der Sclerotica und Iris, die geringere Tiefe der Augenkammer u. s. w., theils werden sie erst bei der anatomischen Zergliederung erkennbar. Die *senilen Veränderungen*, welche die einzelnen Theile des Augapfels erleiden, betreffen: a) Die *Hornhaut*. An dieser tritt der *Greisenbogen*, *Gerontoxon* hervor, eine den oberen und unteren Hornhautrand umfassende oberflächliche graue bis sehnigweisse Trübung, welche bei fortschreitender Entwicklung einen Kreis darstellt. Vom Limbus conjunctivae ist er stets durch einen schmalen Saum durchsichtiger Cornealsubstanz getrennt. Diese Trübung beruht auf einer fettigen Degeneration und Zerklüftung der faserigen Intercellularsubstanz des Hornhautgewebes. b) Die *Glashäute;* diese findet man bei alten Leuten oftmals verdickt, spröder, brüchiger und häufiger mit drusenartigen, flachaufsitzenden oder stalaktitenförmigen hyalinen Massen überlagert, welche oft moleculare Körner und Kalkkügelchen, bisweilen Pigmentkörner enthalten; besonders deutlich treten diese Veränderungen an der Descemeti, der Vorderkapsel, vor allem aber an der Glaslamelle der Tunica uvea und an der Zonula auf. c) Das Gewebe der *Tunica uvea* wird in höherem Alter steifer, trockener, einzelne der grösseren Gefässstämme werden oft atheromatös entartet und völlig obliterirt. Das Pigment häuft sich bisweilen an einzelnen Stellen an, und bildet braune bis schwarze Flecken, der Hauptmasse nach geht jedoch das Pigment unter und ändert seine Farbe ins Lichtbraune oder Rostgelbe, bei weit vorgeschrittener Involution wird dadurch die Uvea schmutzig grauweiss und diaphan. Die Stromazellen unterliegen einem Verfettigungsprocesse.

d) Die *senilen Veränderungen der Netzhaut* betreffen hauptsächlich das bindegewebige Hüll- und Stützwerk. Die Radialfasern werden durch molecularen Detritus trübe, die Retina gewinnt dadurch ein marmorirtes Aussehen; ausserdem sind sowohl in der Nervenfaserschichte, als auch im bindegewebigen Gerüste glasähnliche kugelige Massen (sclerosirte Bindegewebskörper) eingestreut; die Limitans wird meistens trüber.

e) Die *senilen Veränderungen des Krystallkörpers* bestehen in der Auflagerung hyaliner Massen auf die Hinterwand der Vorderkapsel und in Verdichtung der Linse; letztere wird trockener, spröder, spaltbarer, insbesonders der Kern, welcher eine weingelbliche bis bernsteinartige Färbung annimmt. Auch kommen moleculare Trübungen in den Randtheilen der dem Kern auflagernden Rindensubstanz vor. Die Pupille des Greisenauges erscheint dadurch oft rauchig trübe, besonders bei schief einfallendem directem oder bei diffusem Lichte. Solche Trübungen führen selbst im höchsten Alter nicht nothwendig zur Staarbildung. Durch Verdichtung der Linse und Schrumpfung des Ciliarmuskels werden die accommodativen Formveränderungen erschwert, das Volumen der Linse nimmt unter Abflachung der beiden Oberflächen ab, das Auge wird hyperpresbyopisch. Im *Glaskörper* zeigt sich die senile Involution durch schwach milchige Trübung und durch einen zarten Niederschlag einer albuminösen, molecularen, von Fettkörnern durchsetzten Masse.

Die *Lederhaut* wird im höheren Alter meistens derber, weniger elastisch; das Orbitalfett nimmt etwas ab, die Augenlider werden schlaffer, runzlich, minder beweglich, die Bindehaut schlaff, von erweiterten Venen durchzogen, ihre Secrete zäher.

Zu den *accessorischen Gebilden* des Augapfels gehören die Augenlider, die Thränenorgane, die Orbita mit den in ihr gelagerten Weichtheilen und Muskeln des Auges.

Die *Augenlider (Palpebrae)* sind zwei durch Faltung des Integumentes gebildete bewegliche Deckel, welche zur Stütze die sogenannten Lidknorpel *(Tarsi)* haben, ziemlich elastische, biegsame Platten, die nach innen und aussen durch fibröse Bänder *(ligamenta tarsi)* befestigt sind. Sie bestehen aus festem geformten Bindegewebe mit eingestreuten Knorpelzellen, sind 0.3—0.4‴ dick (der obere länger und breiter als der untere) nach aussen von dem Orbicularis palpebrarum und der Haut, nach innen von der Conjunctiva überzogen. An die Knochenränder sind sie durch die *Lidbinde (fascia tarso-orbitalis)* angeheftet. Mit dem freien Rande reichen sie nie ganz bis zum Lidrande. An dem Augenlidrande unterscheidet man die äussere, etwas abgerundete Kante, aus welcher die Cilien hervortreten, ferner die scharfwinklige innere Kante, wo die Ausführungsgänge der Meibomischen Drüsen ausmünden, und den zwischen den beiden Kanten gelegenen sogenannten *intermarginalen* Theil des Randes, welcher im gesunden Zustande mit verhornten Epithelialzellen bedeckt ist. Die beiden Augenwinkel stehen durch ein kurzes, horizontalliegendes *Band (Ligam. palp. int. s. mediale* und *extern. s. laterale)* mit den benachbarten knöchernen Theilen in fester Verbindung. Die allgemeine Decke der Augenlider ist dünn, mit fettlosem lockeren Unterhautzellgewebe versehen, und besitzt zahlreiche im Unterhautbindegewebe sitzende Schweissdrüsen. Nahe am freien Lidrande lagern, vom Orbicularmuskel bedeckt und von Fettgewebe umhüllt, die Bälge der *Wimpern (Cilien)*, deren Grund bei 1‴ und darüber über das Niveau der Lidrandfläche emporragt. Ziemlich nahe der Mündung öffnet sich in jedem Balg eine Anzahl von traubigen Schmerdrüsen, deren fettiges Product die Wimpern beölt. Die Wimpern sind einem beständigen Wechsel ausgesetzt, und die neu hervorkeimenden

erreichen ihre normale Länge ungefähr binnen 150 Tagen, worauf sie ausfallen und durch neue ersetzt werden.

In den Augenlidknorpeln sind die *Meibomischen Drüsen* (20—40 an Zahl) als langgestreckte Träubchen eingelagert, in welchen stellenweise Erweiterungen vorkommen. Jede besteht aus einem geraden 0·04 bis 0·05‴ weiten Ausführungsgange, der in seinem ganzen Verlaufe mit Drüsenbläschen besetzt ist, in denen fetthaltige, runde grosse Zellen producirt werden, und an der innern Kante des Lidrandes ausmündet.

Der *Kreismuskel (M. Orbicularis palpebrarum)* lagert mit seinen Fasern in grosser Ausdehnung um die Lidränder. Er besteht aus einer Lidportion und einer Orbitalportion. 1. Die *Lidportion* (innerer Ringmuskel) besteht aus zarten und blassen Fasern, welche die Lidknorpel und Lidbinde nach oben und unten bis zum Orbitalrande decken, nach aussen aber den Orbitalrand überschreiten. Die fixen Punkte liegen grösstentheils an der Nasen-, zum Theil an der Schläfenseite, und die Fasern entspringen theils vom Thränenbeinkamme, theils vom inneren Lidbande. a) Die *Thränenkammpartie (der M. lacrymalis posterior oder Horneri)* entspringt vom oberen Drittheil des Thränenbeinkammes, ist länglich viereckig und spaltet sich in einen oberen und unteren runden Strang, welche die Thränenkanälchen einschliessen, und auf den Tarsalplatten verlaufend mit den vom Lidrande ausstrahlenden Fasern zusammenhängen. Einzelne Bündel verlaufen an der inneren Seite der Haarfollikel und werden als *M. subtarsalis* (Moll) bezeichnet. b) Die Lidbandpartie kommt aus dem inneren Lidbande, und hängt mit dem fibrösen Ueberzuge des Thränensackes zusammen. Die Faserbündel verlaufen in der häutigen Partie beider Augenlider, und enden 7—8‴ vom äussern Winkelpunkte der Lidspalte. Dieser Theil wurde auch als M. lacrymalis anterior (Henke) beschrieben. 2. Die *Orbitalportion* (orbicularis orbitalis, äusserer Ringmuskel) entspringt theils von der inneren Hälfte des Lidbandes, theils vom Oberkiefer und Stirnbeine. Die dicken, dunkel gefärbten Faserbündel gehen an der Antlitzfläche des Jochbeins unmittelbar (die der oberen Hälfte in die der unteren) ineinander über, 4—5‴ vom Orbitalrande entfernt. An diese Partien reihen sich Faserbündel, die als peripherische oder accessorische Partie zu bezeichnen sind, und durch welche der Orbicularis, theils mit den Gesichtsmuskeln theils mit dem M. frontalis und corrugator superciliorum zusammenhängt. Der Kreismuskel des einen Auges steht mit dem des anderen in einem innigen Consensus.

Der *Aufheber des oberen Lides* hängt in seiner dünnen Lage mit elastischen Fasern zusammen, welche sowohl von der vordern als von der hintern Fläche des Tarsus entspringen. Er heftet sich fächerförmig an den Tarsus an.

An der inneren Fläche der Lider befindet sich die *Bindehaut* (Conjunctiva), eine aus Bindegewebskörpern und locker gefaserter Intercellularsubstanz bestehende Schleimhaut, welche am Rande der Lider beginnt, die hintere Fläche der Knorpel überzieht, und nahe dem Orbitalrande sich auf die vordere Fläche des Augapfels hinüberschlägt. Man unterscheidet daher die Lidbindehaut, den Uebergangstheil und die Conjunctiva bulbi. Die Lidbindehaut besitzt eine derbe Bindegewebslage, ein geschichtetes Epithel und einen deutlichen Textus papillaris; die Papillen sind in

der Gegend der Tarsalfläche klein und cylindrisch, gegen den Uebergangstheil werden sie grösser und mehr zitzenförmig, und sie überschreiten, indem deren Knötchen an Grösse und Zahl wieder abnehmen, den hintern Tarsalrand nur um $^1/_2$—1‴. Drüsen befinden sich hier nicht. Der Uebergangstheil ist locker angeheftet, Falten bildend und hängt durch ein flockenähnliches Bindegewebe mit den Orbitalfascien zusammen. Die *halbmondförmige Falte* im inneren Winkel trägt die *Thränencarunkel*, ein mit Fettzellen durchsetztes Aggregat von Talgdrüsen und Haarbälgen. Der Uebergangstheil hat keine Papillen, dagegen im submucösen Gewebe zahlreiche acinöse Schleimdrüsen. Die *Augapfelbindehaut* (der Scleraltheil) ist zart, weiss, reich an elastischen Fasern, und durch ein reichliches Bindegewebe locker und verschiebbar an die die Sclera überziehende Tenon'sche Kapsel geheftet. Papillen und Drüsen fehlen hier; das Epithel ist stark entwickelt, und setzt sich über die Cornea fort. Am Rande der Hornhaut bildet die Conjunctiva einen ringförmigen Wulst (Annulus s. limbus conj.), der von unten und oben mehr, als von aussen und innen über die Cornealsubstanz übergreift.

Das Secret der Bindehaut ist nicht blos Schleim, sondern auch Thränenflüssigkeit, und ihre Resorptionsfähigkeit ist vermöge des Gefässreichthums sehr gross.

Die Arterien der Augenlider stammen aus der Art. ophthalmica. Sie treten als Art. palp. sup. und inf. am inneren Winkel hervor, verlaufen dicht am Knorpel nahe dem freien Lidrande, anastomosiren vielfach mit der Art. angularis. lacrymalis, temporalis superf. und transversa faciei und bilden so einen Gefässbogen um die Lidspalte. Die Venen des oberen und unteren Lides gehen in die Venae temporales mediae und Vena facialis ant. über. Die Conjunctiva bulbi hat eine doppelte Blutbahn, eine hochliegende, die mit den Gefässen der Conj. palp. zusammenhängt, und eine tiefliegende von den Aesten der Art. ophthalmica (Muskel-Thränendrüsenarterien und Ciliararterien), daher leicht Hyperämie der Conjunctiva bei Entzündungen der tieferen Gebilde des Bulbus. Hyrtl fand in der Conjunctiva einen plötzlichen Uebergang feiner capillarer Arterien in weite Venenanfänge, woher sich die relativ langsame Blutbewegung in den Venen, und Disposition zur Schwellung, passiven Stase und Blennorhöe erklärt.

Die sensitiven Nerven der Augenlider stammen vom Trigeminus; der Orbicularis palp. wird von dem N. facialis, der Aufhebemuskel von dem N. oculomotorius beherrscht. Auch die Conjunctiva besitzt zahlreiche Nerven, die vom Trigeminus kommen, vorzüglich im Tarsal- und Uebergangstheile. In dem Scleraltheile finden sich Theilungen der Nerven in feine Fasern, Endplexus und ziemlich deutliche Schlingen vor. Die vasomotorischen Nerven für die Gefässe der Conjunctiva, der Lider und der Thränendrüse entstammen dem Halssympathicus, die vasomot. Röhren für die Verzweigungen der Art. ophthalmica dem ersten Aste des Trigeminus, welcher sich im sinus cavernosus mit jenen vasomot. Aesten vereinigt, die aus dem symp. Halsstrange kommend, die art. Carotis cerebralis begleiten.

Bei offenem Auge steht der äussere Winkel der Lidspalte um 2 bis 3‴ höher, als der innere. Beim Augenlidschlage und beim einfachen

Lidschlusse liegt er mit dem inneren in gleicher Höhe oder noch etwas tiefer. Der Lidschluss geschieht durch Senkung des oberen Lides mit geringer Verschiebung des Tarsus nach einwärts, wobei das innere Ende des unteren Lides auf- und etwas ein- und rückwärts gezogen wird. Der untere Thränenpunkt wird dabei gegen die Nase gerückt, die Thränenröhrchen verkürzt. Der Lidschlag vermittelt die Vertheilung der Thränenflüssigkeit über den freien Theil des Bulbus, und die Abstreifung fremder Körperchen von demselben.

Die *Thränenorgane* bestehen aus den absondernden und leitenden. Die *Thränendrüse* liegt über dem äusseren Augenwinkel in der Thränengrube des Stirnbeins, wo sie durch eine von der Fascia tarso-orbitalis nach rückwärts laufende Aponeurose befestigt ist. Sie besteht aus einer oberen grösseren und unteren kleineren Abtheilung, und ist analog den Speicheldrüsen aus Drüsenkörnern und Läppchen zusammengesetzt. Ihre feinen Ausführungsgänge, 8—12 an der Zahl, durchbohren schräg die Umbeugungsstelle der Bindehaut des oberen Lides über dem äusseren Winkel.

Der thränenableitende Apparat beginnt am Anfange der Bucht des inneren Winkels, mit einer an der hinteren Kante jedes Lidrandes als Papille hervorragenden Oeffnung *(Thränenpunkt)*, die mit einem wulstigen Rande *(Thränenwärzchen)* umgeben ist. Diese Oeffnungen führen in die 3—4‴ (langen, etwa $^1/_3$‴ in der Lichtung haltenden (das untere weiter und 1‴ kürzer) Kanälchen *(Thränenröhrchen)*, welche, aus einer blassen zarten, mit Schleimdrüsen und einem Cylinderepithele versehenen Schleimhaut und Bindegewebe gebaut, zuerst am inneren Rande der beiden Tarsi, durch welche ihr Anfangstheil gestreckt und offen erhalten wird, in senkrechter Richtung empor, respective herabsteigen, um dann im Zellgewebe der Lider umbiegend nach einwärts zu convergiren. Sie münden isolirt oder gemeinschaftlich, jedoch sehr schräg hinter oder etwas unterhalb der inneren Hälfte des Lidbandes in die äussere Wand des Thränensackes. Sie sind von zahlreichen Fasern der Thränenkammportion des M. orbicularis umsponnen, welche beim Lidschlusse theils Verkürzung, theils Compression bewirken können. Der *Thränenschlauch* ist ein häutiger, ungefähr 1″ langer Canal, der durch eine deutliche Einschnürung in eine obere *(Thränensack)* und untere Partie *(Thränennasengang)* geschieden ist. Die obere Partie liegt zur Hälfte in der vom Thränenbein und Stirnfortsatze des Oberkiefers gebildeten Thränensackgrube, zur Hälfte blos von Weichtheilen bedeckt. Die von den Knochenrändern herrührende, mit dem Thränensacke verschmolzene Beinhaut umschliesst ihn fest. Nach unten und aussen, wo sich die Beinhaut von ihm entfernt, bildet er eine Art Sinus. Den länglich eiförmigen, von oben nach unten 5‴, von vorn nach hinten 2‴, und von aussen nach innen 1‴ messenden Thränensack decken Fasern des M. orbicularis, dessen Sehne unterhalb seines oberen blindsackartigen Endes (Kuppel) quer über ihn streicht, und fest mit ihm zusammenhängt. Die äussere Wand wird vom M. Horneri bedeckt. Die untere Partie, der Thränennasengang, ist als unmittelbare Fortsetzung des Thränensackes in den knöchernen Nasenkanal eingeschlossen, 3—4″ lang, $^3/_4$—$^5/_4$‴ weit und in der Mitte am engsten. Seine Verlaufsrichtung ist im Allgemeinen eine nach unten, aussen und hinten gekrümmte. Die Convexität dieser Krümmung ist aber fast in jedem Falle eine andere

bald nach aussen, bald nach hinten mehr ausgesprochene. Er erstreckt sich noch 2—4‴ tiefer zwischen der Knochenwand und Nasenschleimhaut herab und durchbohrt letztere unter einem spitzen Winkel mit einer rundlichen, ovalen oder spaltförmigen Oeffnung, welche 9‴ hinter dem vorderen Nasenloche und 3—5‴ über dem Boden der Nasenhöhle liegt. Der untere Theil der inneren Wandung bildet eine Schleimhautfalte *(Klappe)*, die wegen ihrer Dünnheit immer an der äusseren Wand anliegt. Den schleimhäutigen Thränenschlauch, dessen innere Auskleidung ein Cylinderepithelium und zahlreiche Schleimdrüsen besitzt, umhüllt seiner ganzen Länge nach ein ziemlich derbes, gefässreiches Bindegewebe, welchem elastische Fasern beigemischt sind, und welches sich nach aussen hin zu einer derben sehnigen Hülle verdichtet, an der äusseren Wand des Sackes eine Art Aponeurose bildend. Die Gefässe des Thränenapparates sind grösstentheils Zweige der für die Nachbartheile bestimmten. Die Thränendrüse wird von einem eigenen Aste der Art. ophthalmica versorgt, und besitzt eine entsprechende Vene. Auch steht ein besonderer Nerv, der N. lacrymalis des ersten Astes des Quintus, welcher sehr viele feine sympathische Fasern enthält, ihrer Function vor.

Ein Theil der *Thränenflüssigkeit*, welche zum grössten Theile aus Wasser mit einer sehr geringen Menge von Alkali, Kochsalz und Eiweiss besteht, und alkalisch reagirt, wird gewiss auch von der Bindehaut geliefert. Sie wird stets in überflüssiger Menge abgesondert, ein Theil verdunstet beständig an dem stets feuchten Bulbus, und ein Theil wird wahrscheinlich von der Conjunctiva resorbirt. Durch ihren Alcaligehalt lösen die Thränen die sich bildenden Epithelien auf; wo sie fehlen, überzieht sich die Conjunctiva corneae und sclerae mit einem dicken, trüben Epithele.

Die stets offenen Thränenpunkte sind (nach Arlt) continuirlich in die Flüssigkeitssäule am oberen und unteren Lide, und im inneren Winkel eingetaucht. Die Thränenröhrchen sind stets mit Flüssigkeit gefüllt. Auch die Nasenmündung des Schlauches ist immer von Flüssigkeit geschlossen. Die Ansammlung der Thränen in der Umgebung der Thränenpunkte geschieht durch die Bewegung der Lider. Indem dieselben sich einander nähern, nähern sie gleichfalls die Umschlagsfalten der Bindehaut und die Fläche, auf der die Thränen in einer dünnen Schichte verbreitet sind, wird verkleinert. Die Thränen sammeln sich daher an der Grenze der Karunkel im Thränensee an, in denselben tauchen die Thränenpunkte während des Lidschlages ein, und saugen die daselbst befindliche Flüssigkeit bei gleichzeitiger Thränensackerweiterung auf. Für die Fortleitung der Thränen in die Nase ist der M. orbicularis das wirksame Moment. Der Thränensack wird bei jedem Lidschlage durch den M. lacrym. ant. etwas dilatirt, dadurch mit Flüssigkeit gefüllt, und darauf durch den M. lacrym. post. comprimirt, wobei die zwischen den Fasern des letzteren durchsetzenden Thränenröhrchen durch Contraction abgeschlossen werden, und die Entweichung der Thränen in den Schlauch bedingen. Im Momente der Oeffnung der Lidspalte muss wieder Flüssigkeit in den Thränensee nachrücken, und der ganze Vorgang besteht mithin in einer alternirenden Oeffnung und Schliessung der Lidspalte und des Thränensackes. Die Respiration hat nur in so ferne Einfluss darauf, als dadurch an der Nasen-

mündung des Thränenschlauches eine Verdunstung der Flüssigkeit entsteht; denn bei sicher gestelltem Ausschlusse des Einflusses der Respiration, gelangt das Contentum des Bindehautsackes dennoch nicht nur in den Thränensack, sondern auch bis vor eine äussere Fistelöffnung.

Die *Augenhöhlen* bilden unregelmässige, vierseitige horizontale Pyramiden, deren innere Flächen ziemlich parallel liegen und deren verlängerte Axen sich in einem Winkel von etwa 45° über dem Türkensattel schneiden. Die äussere (stärkste) Wand wird vom Jochbeine und grossen Keilbeinflügel, die innere (kleinste und schwächste), vom Stirnfortsatze des Oberkiefers, Thränenbeine und der Papierplatte des Siebbeins, die obere (grösste) vom Orbitaltheile des Stirnbeins, die untere vom Oberkiefer und Orbitalfortsatze des Gaumenbeins gebildet. Der senkrechte Durchmesser des Einganges beträgt 15‴, der horizontale 18‴. Unmittelbar hinter dem Rande des Proc. front. des Oberkiefers befindet sich die Thränensackgrube. Die knöcherne Wandung der Orbita ist allenthalben mit einer Beinhaut, der *Periorbita*, ausgekleidet, welche durch das Foramen opticum und die Fissura orbitalis sup. mit der harten Hirnhaut, durch die Fissura orbitalis inf. und mehrere Löcher mit der Beinhaut des Gesichtes, der Schläfengrube und Flügelgaumengrube zusammenhängt, Fortsetzungen zur Tunica vaginalis bulbi, zu den Augenlidbändern, zum Thränensacke, zur Thränendrüse, zur Sehne des Aufhebemuskels und des Obliquus superior abgibt, und am Orbitalrande in das Ligamentum tarsi übergeht. (Nach Sappey gehen von den Orbitalwänden organische Muskelfasern an die Tarsalbinde, um dieselbe über den Bulbus zu spannen.) Die Sinus der die Augenhöhle umgebenden Knochen (sinus frontalis, sphaenoidalis und antrum Highmori) dienen zum Schutze des Augapfels, indem sie einen etwaigen Druck, Fall oder eine andere Gewalt, welche durch sie auf das Sehorgan einwirken könnte, mässigen, andererseits bei Atrophie und Verlust des Auges durch ihre Ausdehnung eine Verengerung der Orbita nach sich ziehen. Am hintersten Ende der Orbita bildet das Periost einen Sehnenring um das Sehloch und den mittleren Theil der Fissura orbitalis sup., welcher sechs Augenmuskeln die Ursprungspunkte gewährt.

Der Raum zwischen den Wänden der Orbita und dem Augapfel ist von einem sehr lockeren und fettreichen Bindegewebe ausgefüllt. Diese verdichtet sich um den Bulbus zu einer fibrösen, schlaffen, fettlosen Schichte, *Scheidehaut des Augapfels* (*Tunica vaginalis bulbi* oder Tenonsche Kapsel), welche vom Umkreise des Sehloches bis über den Aequator bulbi hinaus denselben trichterförmig umschliesst, jenseits des Aequators von den Sehnen der schiefen, weiter nach vorne, von denen der geraden Augenmuskeln durchbohrt wird, an der Durchtrittsstelle mit dem Muskel innig und unverschiebbar verbunden ist, und in der Nähe des Hornhautrandes mit der Bindehaut und Sclera verschmilzt. Von dieser geht ein Band nach dem inneren Orbitalrande, auf welchem die Carunkel und die plica semilunaris aufruhen.

Die vier geraden *Augenmuskeln* entspringen mit dem Levator palpebrae superioris flechsig im Umfange des Sehloches. Sie verlaufen pyramidal auseinander tretend nach vorne, schmiegen sich erst in der Gegend des Aequator bulbi an denselben an, worauf sie denselben umgreifend, an der vordern Hälfte der Sclerotica sich ansetzen. Ihre Sehnen sind flach,

bandartig und inseriren sich in einer gegen die Cornea hin gewölbten Linie. Der Mittelpunkt dieser Ansatzlinien steht beim oberen und unteren geraden 3‴, beim inneren geraden $2\frac{1}{2}$‴, beim äusseren geraden gewöhnlich mehr als 3‴ von der Hornhautgrenze ab.

Die geraden Augenmuskeln sind in ihrem Verlaufe von einer sehnigen Scheide, die mit der Periorbita durch mehrere Balken in Verbindung steht, eingehüllt. Dort, wo die Muskeln an den Bulbus treten, verschmilzt diese Scheide mit der Tunica vaginalis bulbi, welche die Muskeln kurz hinter ihrer Insertionsstelle schief durchbohren. Die Ränder ihrer Sehnen hängen nicht mit einander zusammen, doch besteht eine mittelbare Verbindung ihrer Scheiden mit der Tenon'schen Kapsel (seitliche Einscheidungen).

Die fixen Punkte der beiden schiefen Augenmuskeln liegen an der Basis der Orbita, also den fixen Punkten der Recti entgegengesetzt. Der obere schiefe entspringt am Umfange des Schloches, verläuft Anfangs im oberen inneren Winkel der Orbita nach vorne gegen die an den Hamulus trochlearis des Stirnbeins befestigte Rolle, um welche sich seine Sehne herumschlägt, nach hinten und aussen wendet und sich zwischen dem oberen und äusseren Rectus in einer bei 3‴ langen nach hinten und aussen convexen Bogenlinie, deren inneres Ende $3\frac{1}{2}$—4‴ vom Nervus opticus absteht, an die Sclera ansetzt. Der untere schiefe Augenmuskel entspringt vom inneren unteren Theile des Oberkiefers, läuft am Boden der Orbita unter dem Rectus inf., mit welchem er eine zellig fibröse Verbindung eingeht, nach aussen, hierauf nach auf- und rückwärts zwischen dem Bulbus und Rectus externus und heftet sich in einer nach oben und vorne convexen, 5‴ langen Linie, deren vorderes Ende 7‴, das hintere 2—3‴ vom N. opticus entfernt ist, am hinteren und oberen Umfange des Bulbus über dem obern Rande des Rectus externus an.

Die Arterien beziehen die Muskeln von der Arteria ophthalmica. Die Venen vereinigen sich mit den Aesten der Vena ophthalmica int. und der Vena facialis.

Die Nerven, welche die Bewegungen der Augenmuskeln beherrschen, sind das 3., 4. und 6. Gehirnnervenpaar, welche aus der Gegend der Brücke und des verlängerten Markes entspringen. Der *N. oculomotorius*, welcher auch die motorischen Fasern für das Ganglion ciliare abgibt, versieht den Aufhebemuskel des oberen Lides, ferner den oberen, inneren und unteren geraden und den unteren schiefen; der *Rollnerve* ist für den oberen schiefen, der *N. abducens* für den äusseren geraden Muskel bestimmt. Ausserdem werden die Augenmuskeln noch von sensitiven Zweigen des N. quintus und von Fäden des Sympathicus versorgt, welche letztere theils durch das Ganglion ciliare, theils durch den N. abducens und oculomotorius eintreten.

Die *durch die Augenmuskeln ausgeführten Bewegungen* sind als Rotationen um einen nahezu im Centrum des Auges liegenden, in seiner Lage unveränderlichen Punkt (den Drehpunkt) aufzufassen. Die Stellung der Bulbi kann durch sie so verändert werden, dass jederzeit das Centrum jeder Netzhaut nicht nur der Reihe nach irgend einem Punkte des Gesichtsfeldes zugewendet wird, sondern auch die übrigen Partien der Netzhaut eines jeden Auges dieselbe relative Lage zu je einem Objecte des Gesichts-

feldes einnehmen. Die Augen erhalten stets eine solche Stellung, dass sich die Sehlinien in einem vor den Augen gelegenen Punkte *(Fixirpunkte)* schneiden und die identischen Netzhautmeridiane einander parallel laufen. Die Netzhaut übt daher auf die Thätigkeit der Augenmuskeln einen regulatorischen Einfluss aus.

Da jedoch die Wirkung sehr verschieden ausfällt, je nachdem einzelne oder mehrere Muskeln zugleich in Thätigkeit sind und die Einzelnwirkung eines jeden auch nach der Richtung der Sehaxe und der jeweiligen Stellung des Bulbus variirt, so ist die Function derselben jedenfalls sehr complicirt.

Was die solitaere Muskelwirkung betrifft, so wenden der Rectus internus und externus die Hornhaut in horizontaler Richtung nach innen oder nach aussen, wobei aber die Richtung des verticalen Meridians nur dann unverändert bleibt, wenn das Auge weder aufwärts noch abwärts, sondern einfach nach rechts oder links blickt. Der Rectus superior zieht die Hornhautmitte nach oben und etwas nach innen, wobei der verticale Meridian von oben nach innen (von unten nach aussen) geneigt wird. Der Rectus inferior wendet das Auge nach unten und etwas nach innen, wobei der verticale Meridian etwas von oben nach aussen (von unten nach innen) geneigt wird. Der Obliquus superior rollt das Hornhautcentrum in einem kleinen Kreise nach unten und aussen, wobei der verticale Meridian etwas von oben nach innen gedreht wird. Der Obliquus inferior endlich rollt das Hornhautcentrum nach oben und aussen, und neigt dabei den verticalen Meridian im obern Ende etwas nach aussen. Die rotirende Wirkung der beiden Obliqui (Meridianneigung) nimmt beim Blicke nach innen immer mehr ab, während die vertical nach oben oder unten gerichtete mehr hervortritt.

Die geraden Augenmuskeln wirken in der Richtung der die Kugelform des Bulbus tangirenden Linie; das Maximum ihrer Wirkung ist daher durch die Entfernung ihres vordern Insertionspunktes von einer etwas hinter dem Aequator des Bulbus gelegenen Abrollungszone gegeben.

In den meisten Fällen tritt eine combinirte Wirkung der Augenmuskeln ein. Beim Blicke nach oben wirken der Rectus sup. und Obliquus inf. zusammen, wobei der letztere, welcher den verticalen Meridian in entgegengesetzter Richtung als der erstere neigt, eine corrigirende Wirkung ausübt. Beim Blicke nach unten wirken der Rectus inf. und der Obliquus sup. zusammen, ohne den verticalen Meridian des Auges aus seiner Lage zu bringen. Bei den seitlichen Zwischenstellungen (nach oben-aussen, oben-innen, unten-aussen, unten-innen) concurriren jedesmal drei Muskeln. Bei diesen intermediären Augenstellungen bleibt der verticale Meridian in der That nicht genau vertical, sondern wird beim Blicke nach oben und links mit dem obern Ende nach links, beim Blicke nach rechts und oben nach rechts abgeneigt. Jedoch bleiben beim gemeinschaftlichen Gebrauche beider Augen die Meridiane, wenn auch schräg, doch stets parallel. Bei den gewöhnlichen Verhältnissen wirkt der Obliquus superior viel häufiger mit dem Abducens zusammen, als der obliquus inf., weil wir den Blick nach aussen und unten viel häufiger benützen, als den nach aussen und oben.

Eine Axendrehung im Huek'schen Sinne existirt nicht, es lenkt sich vielmehr der verticale Meridian, wenn man den Kopf nach der einen Seite dreht, genau um eben so viel von seiner primitiven Lage ab, als sich die verticale Axe des Kopfes neigt. Die Rollbewegungen sind somit von einer gewissen Neigung der Sehaxe zur Angesichtsfläche abhängig, und gehen bei unverrückter Sehaxe nicht vor sich.

Die Gesetze, nach welchen die Augenbewegungen vor sich gehen, beruhen erstens darauf, dass bei ein- und derselben Blickrichtung die Richtung, resp. die Neigung des verticalen Meridians stets dieselbe ist, demzufolge das Bild eines wiederholt angeblickten ruhenden Gegenstandes nebst seiner ganzen Umgebung immer genau dieselben Netzhautelemente trifft (Donders'sches Gesetz); und zweitens auf dem Principe der leichtesten Orientirung, welchem das Listing'sche Gesetz grösstentheils entspricht — dass nämlich das Auge aus der primären (gerade nach vorwärts blickenden) Stellung in irgend eine andere secundäre durch die Cooperation der sechs Muskeln in der Weise versetzt wird, indem es um eine durch das Drehungscentrum gehende, zugleich aber auf der primären sowohl, wie auf der secundären Augenstellung senkrecht stehende Axe gedreht wird, so dass also jede secundäre Stellung des Auges zu der primären in der Relation steht, vermöge welcher die auf die optische Axe projicirte Drehung $= 0$ wird.

Die Bewegungen, wodurch verschiedene Punkte in demselben Horopter, d. i. der imaginären Vereinigung aller gleichzeitig mit dem Fixirpunkte einfach gesehenen Punkte im Gesichtsfelde (strenge genommen sehen wir nur in einem einzigen, dem binoculär genau fixirten Punkte, einfach) in verschiedenen Richtungen zur Anschauung gebracht werden, heissen associirte; diejenigen, welche eine Aenderung des Horopters erzielen müssen (also mit Rücksicht auf die wechselnde Entfernung der Objecte), heissen accommodative. Die associirten Bewegungen müssen, wenn auch ursprüngliche angeborne Innervationsverhältnisse angenommen werden, vom Kinde erst erlernt und durch fortwährende Uebung allmälig zur Perfection gebracht werden. Auch die accommodativen Bewegungen müssen erst erlernt und den individuellen Refractionsverhältnissen entsprechend geübt werden.

Die Localisation des Gesichtsfeldes hängt im Allgemeinen wesentlich von dem Gefühle der Contractionen unserer Augenmuskeln ab. Jedes richtige Urtheil über die Lage der Objecte im Raume (Entfernung, Grösse, Ruhe und Bewegung) setzt ein richtiges Urtheil über die Stellung der Augen im Kopfe voraus. Es gelangen jedoch nur willkührliche Bewegungen zur Wahrnehmung. Ist daher die der Bewegung der Augen dienende Innervation krankhaft alienirt, so wird auch das Urtheil über die Lage des Gesichtsfeldes zu unserem Körper verrückt sein. Auf diesen Umständen beruht auch der Gesichtsschwindel, welchen wir bei Augenmuskellähmung so häufig antreffen.

Die durch die Lichtwellen in der Netzhaut erregten Eindrücke werden durch den Sehnerven zum Centralorgane fortgeleitet. Die Netzhaut wird aber nicht blos durch das Licht erregt, sondern auch Reizung derselben durch Druck, Zerrung, Electricität etc. verursacht Lichtempfindungen, welche man subjective Lichtempfindungen nennt. Wir empfinden

jedoch nicht jene Aetherstrahlen als Licht, welche auf den Stamm und namentlich auf die Eintrittsstelle des Sehnerven ins Auge fallen; der Mariotte'sche blinde Fleck ist daher nichts anders, als die Eintrittsstelle des Sehnerven. Zum körperlichen Sehen wird jedoch auch erfordert, dass ein deutliches Bild des Gegenstandes auf der Netzhaut entworfen wird. Diess geschieht durch Vermittlung des dioptrischen Apparates, dessen Hauptbestandtheile die Hornhaut und der Krystallkörper sind, welche beide als Sammellinsen wirken, und durch das Kammerwasser von einander, durch den Glaskörper von der Netzhaut getrennt werden.

Die Oberflächen der brechenden Medien des Auges haben eine derartige Krümmung, dass ihre im Bereiche der Pupille befindlichen Centraltheile ohne besonderen Fehler als Segmente von Kugelflächen betrachtet werden können. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass der Halbmesser der horizontalen Krümmungskreise der brechenden Flächen (Trennungsflächen) grösser ist, als der der verticalen Krümmungskreise, so wie auch, dass die Hauptaxe der Trennungsflächen nicht ganz mit der Sehlinie (d. i. derjenigen Richtungslinie, welche aus dem gelben Flecke direct zu dem beobachteten Punkte gezogen wird) zusammenfällt. Die Sehlinie schneidet nämlich in jedem Auge die Hornhautaxe an der Nasenseite ihrer Axe, und die Hornhautaxen divergiren folglich, wenn die Sehlinien eine parallele Richtung haben.

Am meisten werden die Lichtstrahlen beim Durchgange durch die Cornea, deren Brechungsvermögen = 1.337 ist, gebrochen. Da der Unterschied in dem Brechungsvermögen der aufeinanderfolgenden Medien des Auges sehr gering ist, so haben auch das Kammerwasser und die beiden Linsenflächen nur geringen Einfluss auf den Gang der Lichtstrahlen. Die Brechkraft der Linse, welche nach Listing 1.455 beträgt, ist aber deshalb eine stärkere, weil das Brechungsvermögen ihrer einzelnen Schichten gegen den Kern zunimmt. Durch diesen Umstand sowohl, als auch durch die verschiedene Krümmung der Flächen (besonders die hintere parabolische), wodurch die dem Centrum näheren Strahlen mehr gebrochen werden, und endlich durch die Anwesenheit der als Blendung dienenden Iris wird die sphärische Aberration, welche in dioptrischen Linsensystemen vorkommt, thunlichst beseitiget. Es besteht aber im normalen Auge auch eine Art monochromatischer Abweichung, welche sich bloss auf Strahlen bezieht, die in verschiedenen Meridianebenen gebrochen werden, und sich dadurch äussert, dass die im verticalen Meridiane auffallenden Strahlen eines Lichtbündels mehr, die horizontal divergirenden weniger stark gebrochen werden. (Näheres hierüber bei der Lehre vom Astigmatismus.) Dadurch geschieht es, dass ein Strahlenbündel, welches von einem in der verlängerten optischen Axe gelegenen Punkte auf die Cornea fällt, nach seinem Durchtritte durch die Pupille und Linse auf einem die optische Axe unter einem rechten Winkel schneidenden Schirme (Retina) ein elliptisches Zerstreuungsbild entwirft, dessen lange Axe horizontal streicht. In einer gewissen Distanz, wo sich die im verticalen Meridian die Hornhaut treffenden Strahlen schon vereinigen, die übrigen aber noch convergiren, wird aus der Ellipse eine wagrechte Linie *(vordere Brennlinie)*. Jenseits derselben, wo die im verticalen Meridian gelegenen Strahlen bereits wieder divergiren, entsteht wieder eine Ellipse, deren Excentricität

aber mit dem Zurückweichen des Schirmes abnimmt, und an einer gewissen Stelle Null wird, das Zerstreuungsbild also die Kreisform annimmt. An dieser Stelle erfahren die Lichtstrahlen die grösste Concentration *(mittlere Vereinigungsweite)*. Jenseits dieser Stelle wird die Zerstreuungsfigur wieder zu einer lothrechten Ellipse, die endlich dort, wo die horizontal streichenden Strahlen vereinigt werden, zu einer lothrechten Linie *(hintere Brennlinie)* wird. Die Strahlen eines Bündels werden also stets nur in einer gewissen Strecke *(Brennstrecke)* vereinigt, welche jedoch nur eine geringe Ausdehnung haben darf, wenn das Sehen nicht beeinträchtigt werden soll, was auch in normalsichtigen Augen der Fall ist. Als *Brennweite* kann man nur jene Stelle bezeichnen, an welcher die Strahlen die grösste Concentration erleiden.

Der lichtempfindende Apparat des Auges ist höchst wahrscheinlich die Stäbchenschichte der Retina. Die auf derselben gemachten Eindrücke gelangen zum Bewusstsein, indem die Elemente der Netzhaut ihre Eindrücke in geraden Linien, welche nach vorne verlängert, die einzelnen Netzhautbildpunkte mit den entsprechenden Objectpunkten verbinden *(Richtungslinien)*, nach aussen versetzen. Diese Linien kreuzen sich in einem Punkte der hintern Hälfte der Linsenaxe (hinterer Knotenpunkt), welcher der *Kreuzungspunkt der Richtungsstrahlen*, so wie der Winkel, welchen zwei zu entgegengesetzten Punkten des Objectes gehörige Richtungslinien bilden, der *Seh- oder Gesichtswinkel* genannt wird.

Die *Feinheit (Schärfe)* des Gesichtes, welche wir nach der Fähigkeit schätzen, winzige Objecte zu erkennen, und zwar ganz nahe bei einander befindliche leuchtende Punkte als zwei zu unterscheiden, hängt einerseits von der Grösse des Netzhautbildes und des Gesichtswinkels ab, unter welchem das Object gesehen wird, so dass also dasselbe dem Auge um so mehr genähert werden muss, je schärfer die Details zu beobachten sind; andererseits hat auch der Ort, auf welchem das Netzhautbild entworfen wird, darauf Einfluss. Die Sensibilität der Retina ist nämlich ungleich vertheilt, und die schärfsten Wahrnehmungen finden in der Macula lutea statt, welche Stelle die des *directen Sehens* genannt wird, während gegen die Peripherie hin diese Fähigkeit der Netzhaut bedeutend abnimmt, das Sehen mit diesen Seitentheilen daher nur das Erkennen der Hauptumrisse gestattet, und als *indirectes Sehen* bezeichnet wird. Das letztere vermittelt hauptsächlich die Auffassung des Räumlichen im Gesichtsfelde. Wir überschen eine grössere Fläche in der horizontalen, als in der verticalen Ausdehnung des Gesichtsfeldes. Die Oeffnung des Schraumes beträgt bei Gesunden etwa 174° in horizontaler, 160° in verticaler Richtung. Auch der *Raumsinn der Netzhaut* wird nach den Seiten hin in steigender Progression stumpfer. Eben so nimmt die Farbenwahrnehmungsfähigkeit der Retina nach der Peripherie hin in verschiedenem Grade ab, wobei die Grösse der farbigen Fläche einen Einfluss äussert, indem bei Zunahme der Fläche die Wahrnehmung weiter von dem Retinacentrum gelingt; die seitlichen Theile derselben ermüden auch schneller für die Farbenwahrnehmung, als die centralen. Der *Farbensinn* ist im Centrum im Verhältnisse zum Raumsinne schärfer, in der Peripherie aber der Raumsinn im Verhältnisse zum Farbensinn. Die Empfindlichkeit der Netzhaut gegen homogenes sowohl als gegen gefärbtes Licht nimmt mit der Dauer seiner

Einwirkung auf dieselbe ab, und zwar um so rascher, je beträchtlicher die Intensität des Lichtes war, worauf die Entstehung negativer Nachbilder beruht, wogegen das positive Nachbild (wo das Object und das Nachbild rücksichtlich der Vertheilung von Hell und Dunkel sich entsprechen) auf einer fortdauernden Erregung der Netzhaut beruht.

Die Stelle des sogenannten blinden Fleckes wird wahrscheinlich durch das Urtheil ausgefüllt.

Die Einrichtung des Auges, vermöge welcher die schärfsten Bilder in der Gegend des hintern Pols entworfen werden, und der Umstand, dass die Empfindlichkeit der Netzhaut gegen die Peripherie zu abnimmt, hat auch eine entsprechende Stellung und Bewegung der Augen zum Objecte des directen Sehens zur Folge. Der durch Reflex hervorgerufene Impuls zu den Bewegungen ist vom Centralorgane jederzeit auf beide Augen gerichtet. Die Netzhaut übt somit einen höchst wichtigen regulirenden Einfluss auf die Augenbewegungen aus. Aus dem Bewusstwerden der Bewegungen, die nothwendig sind, um verschiedene Punkte eines Objectes zur Anschauung zu bringen, erklärt sich auch ohne Mühe das Aufrechtsehen der Gegenstände, trotzdem das Netzhautbild verkehrt ist.

Unser Urtheil über die Grösse eines mit beiden Augen gesehenen Objectes hängt ab vom Convergenzwinkel der Sehaxen beider Augen; daher verkleinert sich ein Bild in unserm Urtheile mit zunehmender Einstellung des Auges für die Nähe. Auch das Urtheil über die Entfernung wird grösstentheils durch das Muskelgefühl des Convergenzgrades beider Gesichtslinien bestimmt.

Wir sehen die Objecte, welche im Sehfelde liegen, einfach, wenn die Augen jene Stellung zu einander einnehmen, dass sich die Sehaxen beider auf dem beobachteten Objecte kreuzen. Es treffen nämlich unter dieser Voraussetzung die Bilder der Objecte auf die sogenannten *identischen Netzhautstellen*, jene nämlich, welche um die gelben Flecke symmetrisch gelagert sind. Doch sind die identischen Netzhautpunkte nicht als mathematische Punkte aufzufassen, sie haben vielmehr eine gewisse Ausdehnung. Ausserdem herrscht in unsern Augen ein bestimmter Drang zur Verschmelzung der Doppelbilder, welcher sich insbesondere bei grösserer Erregung der Netzhaut und bei genauer Betrachtung geltend macht, andererseits helfen wir uns zum öftersten durch Vernachlässigung der Doppelbilder. Das Vereinfachen von Bildern, welche auf differente Netzhautstellen fallen, ist ein Seelenact, welcher Erfahrungen über die reale Einheit der Gesichtsobjecte voraussetzt, und zu dem wir durch Erziehung des Gesichtssinnes befähigt werden.

Wenn auf der vordern Fläche der Stäbchenschicht nicht nahezu scharfe Bilder entworfen werden, so entstehen *Zerstreuungskreise*, wodurch die wahrgenommenen Bilder undeutlich werden, und zwar um so mehr, je grösser die Zerstreuungskreise sind. Diese lassen sich durch Verengerung der Pupille oder der Lidspalte, so wie durch Benützung eines Schirmes mit enger Oeffnung einigermassen unschädlich machen. Auch besitzt das Auge die Fähigkeit, Zerstreuungskreise zu verarbeiten, d. i. aus verschwommenen Bildern die wahre Form der Objecte durch das Urtheil zu corrigiren, welche Fähigkeit durch Uebung noch gesteigert werden kann.

Da die hintere Vereinigungsweite mit dem Wechsel der Objectdistanzen sich ändert, so muss das Auge die Fähigkeit besitzen, seinen Refractionszustand je nach Bedarf für verschiedene Entfernungen zu ändern, oder sich für verschiedene Entfernung einzustellen. Diese Fähigkeit heisst das *Accommodations- oder Adaptationsvermögen.* Die Entfernung, für welche das Auge bei völliger Entspannung des Accommodationsapparates eingestellt ist, heisst der *Fernpunktabstand* und wird für den natürlichen Brech- oder Refractionszustand angesehen. Die Entfernung, für welche der dioptrische Apparat durch die grösste Accommodationsanstrengung eingestellt ist, ist der *Nahepunktabstand.* Der Raum zwischen Nahepunkt und Fernpunkt, innerhalb dessen sich die Objecte bewegen können, damit von ihnen der dioptrische Apparat des Auges noch scharfe Bilder unter Mitwirkung der Accommodation entwerfen könne, wird *deutliche Sehweite* genannt.

Die innern Veränderungen im Auge bei der Accommodation bestehen darin, dass beim Nahesehen die Vorderfläche der Linse sich stärker wölbt und etwas weiter vorwärts rückt, während die Hinterfläche derselben sich gleichfalls, wenn auch in weit geringerem Grade, mehr wölbt, ohne jedoch ihre Lage merklich zu verändern. Nach den Resultaten der bisherigen Forschung dürfen wir den Ciliarmuskel unbedenklich als dasjenige Organ betrachten, welches die Formveränderung der Linse bewirkt, obwohl die Modalität dieser Wirkung dermalen noch nicht ganz klar gemacht wurde. Nach den neuesten Untersuchungen von Hensen und Völckers wird durch die Contraction des Ciliarmuskels nicht nur die Choroidea nach vorne, die vordere und innere Randpartie des Ciliarkörpers nach innen gezogen, sondern es werden auch die Fasern des Ligamentum pectinatum verlängert, wodurch der Raum an der Irisperipherie erweitert und mithin der Raum zwischen der Vorderfläche der Linse und der Hornhaut secundär verengert wird. Mit der Verschiebung der Choroidea soll zugleich die Netzhaut verschoben werden, und zwar bei der Accommodation nach der Pupille hin, wodurch die Erscheinungen einer subjectiven Lichtempfindung *(des Accommodationsphosphens)* sich erklären liessen. Die Ciliarfortsätze treten bei der Accommodation für die Nähe sämmtlich nach vorne und schwellen hierbei etwas an. (Sie sind als regulatorischer Apparat für die Blutfülle der Iris aufzufassen, und stehen daher nur im mittelbaren Zusammenhange mit den accommodativen Veränderungen der Linse, sie rücken nämlich vor, wenn die Pupille sich erweitert, und ziehen sich zurück, wenn jene sich verengert.) Der Zonularraum wird bei der Accommodation für die Nähe breiter und rückt etwas näher an die Hornhautoberfläche. Es liesse sich nun denken, dass durch diesen Vorgang (Entspannung der Zonula) der Linsenrand verdünnt, mithin der Abstand der Linsenscheitel von einander vergrössert, dieselbe daher mehr gewölbt wird. Der Einfluss der Iris auf den Accommodationsvorgang ist jedenfalls ein untergeordneter, indem ausgedehnte Irisparalyse und selbst Aniridie (Fehlen der Iris) die Accommodationsbewegungen nicht beeinträchtigt. Auch die Thätigkeit der Augenmuskeln kann nicht als die bewegende Kraft angesehen werden, da nach Knapp's Untersuchungen die Länge der Augenaxe bei dem Accommodationsvorgange nicht verändert wird, übrigens auch einzelne Fälle beweisen, dass bei vollkommener Unthätigkeit aller äussern Augenmuskeln eine unbehinderte Accommodation möglich war, ausser wo mit den Läh-

mungen zugleich Pupillaraffectionen (Lähmung der Binnenmuskeln) bestanden.*) Jedoch kann durch die äussern Augenmuskeln ein mehr oder weniger willkührlich verstärkter Druck auf den Augapfel ausgeübt werden, wodurch sich ein gewisser Rest der Accommodation bei Linsendefect, künstlicher Mydriasis etc. erklärt.

Die Accommodation für die Ferne ist passiver Natur und beruht auf der Elasticität der Linse, wobei sie sich durch Marginalverbreiterung zu verflachen strebt.

Die Accommodationsbewegungen werden durch die Ciliarnerven beherrscht, welche die Binnenmuskeln des Auges versorgen und wobei, wie die Versuche von Trautvetter lehren, der Oculomotorius die Hauptrolle spielt. Dadurch erklärt sich auch der innige Consens zwischen dem Accommodationsmuskel und dem Ringmuskel der Iris, indem bei der Einstellung des Auges für die Nähe eine Verengerung, bei der Adaptation für die Ferne Erweiterung der Pupille eintritt. Der Ringmuskel der Iris steht jedoch auch in einem excitomotorischen Verbande mit dem Nervus opticus und Trigeminus; ja es sind die von den Reizzuständen dieser Nerven auf den Sphincter pupillae ausgehenden Impulse in der Regel viel stärker, als die von dem Accommodationscentrum auf ihn einwirkenden.

Als *Accommodationsbreite* bezeichnet man die Differenz der reciproken Werthe des Nahepunktes und des Fernpunktes, oder den Spielraum, den das Auge in der Weite des deutlichen Sehens hat. Sie ist der Ausdruck für die Brennweite einer Hülfslinse, welche den vom Nahepunkte $p$ ausgehenden Strahlen eine Richtung gibt, als kämen sie vom Fernpunkte $r$, um deren Brennweite sich also das Auge bei der Accommodation verstärkt, und wird durch die Formel $A = \frac{1}{p} - \frac{1}{r} = \frac{1}{a}$ bezeichnet. Die Accommodationsbreite ist in jedem gegebenen Alter eine fast gesetzmässige Grösse. Man nimmt an, dass die Accomodationsbreite im gesunden Auge eines jungen Individuums ein Viertel der statischen Refraction beträgt, also der Wirkung einer 4zölligen Sammellinse gleich ist. Die lineare Ausdehnung des Raumes, von wo an und bis wohin ein Auge die in diesem Raume befindlichen Gegenstände scharf sieht, nennt man das Accommodations- oder Sehgebiet. Es unterscheidet sich von der Accommodationsbreite, indem letztere bei gleichem Sehgebiete verschieden sein kann. Das Sehgebiet bedeutet daher nur den Abstand von r und p.

Zwischen der Schaxenconvergenz und der Accommodation besteht ein gewisser Zusammenhang, insofern bei der Accommodation für einen nahen Punkt eine entsprechende Convergenzstellung der optischen Axen eintritt. Dieser Nexus ist vorwiegend in einer durch das Bedürfniss angelernten Gewohnheit begründet, daher der Grad der Convergenz je nach dem natürlichen Brechungszustande des dioptrischen Apparates, je nach der Accommodationsbreite etc. bei verschiedenen Individuen ein verschiedener ist. Jedoch ist diese Abhängigkeit der Convergenz von der Accommodation beim binocularen Sehacte nicht eine absolute, indem wir bei gleichbleibender Convergenz innerhalb gewisser Grenzen noch verschieden accommodiren, und andererseits bei wechselnder Convergenz denselben Accommodationszustand erhalten können. Man nennt jene Accommodationsbreite,

*) Archiv für Ophthalmologie, II. 1. pag. 191. II. 2. 299.

über welche wir bei einer gegebenen Convergenz der Sehlinien verfügen können, die *relative*. Die relative Unabhängigkeit zwischen Convergenz und Accommodation ist jedoch sehr beschränkt; man kann z. B. bei parallelen Sehlinien nur $^1/_3$ seines Accommodationsvermögens gebrauchen, und bei starker Convergenz von dem entsprechenden Nahepunkte selbst sehr wenig entfernt bleiben. Die relative Accommodationsbreite besteht nach Donders aus einem positiven und negativen Theile; der erstere gibt an, um wie viel vom Convergenzpunkte an gerechnet noch näher, der letztere, um wie viel noch weiter accommodirt werden kann. Bei zunehmender Convergenz ändert sich die relative Accommodationsbreite so, dass sowohl der Nahe- als der Fernpunkt näher herangerückt werden. Es kann der Convergenzgrad so zunehmen, dass der Convergenzpunkt diesseits des Nahepunktes zu liegen kommt, und dass mithin ein in dem Convergenzpunkte gelegenes Object nicht mehr deutlich gesehen werden kann, wobei also die Grenzen der *binocularen Accommodationsbreite* bereits überschritten sind. Der Nahepunkt der letzteren ist mithin derjenige nächste Punkt, in welchem ein Object, bei der hierzu erforderlichen Convergenzstellung, noch deutlich gesehen werden kann.

Die genaueste Beachtung der bisher in Kürze erörterten anatomischen Verhältnisse und physiologischen Grundsätze ist zu einer genauen Diagnose der Augenkrankheiten unerlässlich; sie ist daher der sicherste Führer bei der Untersuchung erkrankter Augen und der Würdigung und Deutung der wahrgenommenen Erscheinungen. Das *Augenkranken-Examen* muss nach gewissen Regeln unternommen, und es darf dabei kein Umstand vernachlässigt werden, der in irgend einer Beziehung belangreich ist. Eine Anleitung zur Vornahme dieser Untersuchung lässt sich hier nur im Allgemeinen geben, da bei einzelnen Krankheitsformen auf gewisse specielle Untersuchungsmethoden näher eingegangen werden soll.

Da die Auffassung der objectiven Erscheinungen die Hauptsache ausmacht, so beginnt man gewöhnlich mit dieser Art der Untersuchung. In der Regel wird zuerst das erkrankte Auge, oder wenn beide afficirt sind, das mehr leidende untersucht.

Eine zweckmässige Beleuchtung des kranken Auges ist dabei ein wesentliches Erforderniss; in der Regel genügt dazu das gewöhnliche Tageslicht, welches durch *ein* Fenster auf das Auge in einer etwas schiefen Richtung fallen soll. Begreiflicher Weise muss bei stark gereizten, heftig entzündeten oder sehr lichtscheuen Augen der Lichtreiz durch geeignete Beschattung auch bei der Untersuchung gemässigt werden. Die Loupe, welche bei Betrachtung der feineren Theile nothwendig ist, muss auf eine solche Art gehandhabt werden, dass das Licht von der Seite auf den zu untersuchenden Theil einfällt, während man sich mit der Loupe von vorne her (oder auch von der Seite) demselben bis auf eine angemessene Entfernung nähert.

Beim objectiven Examen kommen zur Untersuchung:

1. *Die Umgebungen des Augapfels.* Hier sind zu betrachten die Augenbrauengegend in Bezug auf Quantität und Qualität der Haare, sowie auf Beschaffenheit der Haut (Eruptionen, Narben daselbst). An den Augenlidern beachte man ihre Ausdehnung und Oberfläche, den Grad der Spannung, die Hautfarbe, ihre Stellung und ihre Beweglichkeit, sowie die Verbindung unter einander und mit benachbarten Organen. Dabei ist

insbesondere die Beschaffenheit der Lidränder, die Beschaffenheit und Stellung der Wimpern, die etwaige Anwesenheit von Pseudocilien, die Grösse und Form der Lidspalte zu berücksichtigen. Behufs der Erkennung sehr feiner Härchen muss man den Lidrand bei schief einfallendem guten Lichte Punkt für Punkt an der Pupille des hinterliegenden Auges vorbeiziehen, und die Härchen spiegeln lassen. Die Bindehaut des unteren Augenlides untersucht man durch Abziehen und Umstülpen dieses Lides, die des Augapfels und die Uebergangsfalten durch mässiges Entfernen beider Lider von einander. Man beachte dabei ihre Grösse und die Ausdehnung, die Farbe derselben (die Intensität, Art, Ausbreitung und den Sitz derselben in der Bindehaut selbst oder im Episcleralgewebe), die Beschaffenheit des Gewebes, ihre Verbindung und die Secretion in Bezug auf Menge und Qualität. Dabei richte man seine Aufmerksamkeit auf die mögliche Anwesenheit fremder Körper, besonders im Uebergangstheile, auf die halbmondförmige Haut und Thränenkarunkel. Eine genauere Betrachtung der Bindehaut des oberen Lides macht die Umstülpung desselben nothwendig. Dies geschieht, indem man bei geöffneter Lidspalte die Wimpern fasst, den Lidrand in wagrechter Richtung vom Bulbus abzieht, und sodann den convexen oberen Tarsalsand mittelst eines dünnen Stäbchens, einer Feder oder des kleinen Fingers nach abwärts drückt, wobei man den Lidrand gleichzeitig emporhebt. Die Reposition erfolgt meistens von selbst durch Aufwärtswendung des Augapfels.

Auf Erkrankungen der Thränendrüse machen gewöhnlich ausser den Störungen ihrer Secretion noch Abnormitäten in der Stellung und Beweglichkeit des Bulbus und in der Orbita aufmerksam. Die Untersuchung der ableitenden Thränenwege, die sich bei der Functionsstörung dieser Organe als nöthig ergibt, wird bei der Besprechung der bezüglichen Krankheiten ihre Stelle finden.

An der Augenhöhle hat man ihre Grösse, Form, die Continuität ihrer knöchernen Wandungen, die Beschaffenheit ihrer Ränder, der Beinhaut, allenfalls vorhandene fistulöse Gänge zu berücksichtigen. Eine bestimmte Lage und Beweglichkeit des Augapfels fordern zur genauen Untersuchung der Orbita und ihrer Weichtheile auf.

Der Augapfel ist in seiner Totalität in Bezug auf Grösse, Form, Lage, Richtung, Beweglichkeit und Consistenz zu untersuchen. Letztere erforscht man, wo diese Untersuchung zulässig ist, am besten, indem man die Zeigefinger der beiden Hände an die innere und äussere Seite der vorderen Bulbushälfte bei geschlossener Lidspalte aufsetzt und einen leichten Druck gegen das Centrum des Augapfels wirken lässt. Die fühlbare Härte des Bulbus deutet die erhöhte Spannung des Augapfels an und ist entweder durch vermehrten intraocularen Druck (Binnendruck) oder durch grösseren Widerstand (Rigidität) der Kapsel bedingt. Man hat sich in der neuesten Zeit bemüht, diesen Druck durch eigens construirte Instrumente (Ophthalmotonometer) zu messen. Ferner hat man die gegenseitige Stellung beider Augäpfel zu einander, die Lage und Richtung der Sehaxen zu beachten (den Grad der Convergenz oder Divergenz).

Die Hornhaut wird in Bezug auf ihre Grösse, Wölbung, Durchsichtigkeit und Beschaffenheit ihrer Oberfläche, die vordere Kammer in Bezug auf ihre Geräumigkeit oder gänzliche Aufhebung (bei seitlicher

Betrachtung), das Kammerwasser in Bezug auf Menge und Beschaffenheit (Beimischung fremder Bestandtheile) untersucht. An der Iris beachtet man ihre Ausdehnung, Wölbung, Oberfläche, die Beschaffenheit ihres Gefüges, ihre Farbe, Verbindung und Beweglichkeit. Hinsichtlich der Farbe muss der Vergleich mit dem andern allenfalls gesunden Auge angestellt werden. Bei der Ermittlung der Beweglichkeit ist grosse Vorsicht nöthig. Der Kranke ist so zu stellen, dass mässig starkes Tageslicht nur von einer Seite schief auf das kranke Auge falle. Das andere Auge ist durch sorgfältigen Verschluss mittelst eines Tuches vor der Einwirkung der Lichtstrahlen zu schützen. Während man nun mit der einen Hand einen Kernschatten auf das unbedeckte Auge wirft, muss dessen Pupille fortwährend in Sicht gehalten werden, um sowohl über die unter der deckenden Hand erfolgende Erweiterung der Pupille, als auch über die nach Entfernung der Hand langsam oder prompt eintretende Contraction der Iris Aufschluss zu erhalten. Auch auf abnorme Bewegungen der Iris, nämlich eine dem Lichteinflusse nicht adäquate abwechselnde Contraction und Dilatation der Pupille *(Hippus)*, sowie auf ein Schwanken der Iris von vorne nach rückwärts *(Iridodonesis)* ist die Aufmerksamkeit zu richten.

An der Pupille muss deren Grösse, Gestalt, Stellung und Farbe beachtet werden; die Beschaffenheit der Pupillarränder ist dabei zu berücksichtigen. Die Farbe der Pupille gibt öfters Aufschluss über die Beschaffenheit der hinter ihr gelegenen dioptrischen Medien. Bei einer daselbst entdeckten Trübung hat man stets den Sitz und die Ausbreitung derselben zu eruiren. Am Krystallkörper hat man auf dessen Oberfläche, Durchsichtigkeit, Grösse, Stellung und Verbindung zu achten, welche Verhältnisse in der Abhandlung über den grauen Staar näher erörtert werden.

Bei der Untersuchung der Iris und der Pupille, so wie zu andern später zu besprechenden Zwecken ist es oft nothwendig, die Pupille künstlich zu erweitern. Man bedient sich dazu der Einträufungen mässig starker Lösungen von neutralem schwefelsauren Atropin. (Saure Lösungen desselben, sowie mit Alcohol versetzte Solutionen und die in Wasser gelösten Extracte der Belladonna, des Bilsenkrautes, Strammoniums sind minder verwendbar, da sie entschieden reizen). Auch die gar zu häufige Anwendung des Atropins ist, abgesehen von möglichen Intoxicationen durch Aufsaugung des Mittels, nicht zu billigen, da dasselbe ziemlich nachhaltig wirkt.

Die hohe Wichtigkeit der *Mydriatica* in explorativer und therapeutischer Beziehung mag eine nähere Erörterung der Wirkungsweise derselben entschuldigen. Das Atropin wird in einer bestimmten Zeit durch die Hornhaut in die wässerige Feuchtigkeit aufgenommen, erweitert bei einem bestimmten Sättigungsgrade die Pupille, durchdringt in einer bestimmten Zeit in der Richtung von vorn nach hinten den Bulbus, und wird dann allmälig aus dem Auge entfernt. Es übt auf die extraocularen Muskeln eine, jedoch nicht bedeutende, schwächende Wirkung aus, lähmt jedoch den Verengerer der Pupille und den Ciliarmuskel und veranlasst durch die Verminderung der Spannung desselben und der Choroidea eine Abnahme des intraocularen Druckes. Dabei scheint es Anfangs eine vermehrte Ausschwitzung, der aber vermehrte Aufsaugung nahezu das Gleichgewicht hält, also vermehrten Stoffwechsel, zuletzt aber einseitig vermehrte Aufsaugung zu befördern. Die locale Anwendung der Mydriatica übt auf die motorischen Nerven des Sphincters der Iris und des Ciliarmuskels eine lähmende, auf die vasomotorischen und die dem Dilatator pupillae angehörigen Blendungsnerven hingegen eine erregende Wirkung aus, sie können daher auch eine Contraction der Irisgefässe veranlassen.

Bei Uebersättigung des Auges durch stark dosirte oder längere Zeit oft gemachte Einträufluugen des Atropins kommt es dagegen zu deutlicher Gefässerweiterung in der Bindehaut und im Bulbus, und Hyperaemien steigern sich unter Zunahme der entzündlichen und nervösen Erscheinungen. Die Einsaugung des Atropins und die Erweiterung der Pupille erfolgt nicht stets auf gleich prompte Weise; das Alter der Individuen sowohl, als auch verschiedene Krankheitszustände der Cornea, der Iris und des Ciliarmuskels haben darauf Einfluss. Die Dauer der Atropinwirkung ist verschieden, gewöhnlich hält sie circa 36 Stunden, zuweilen viel länger an. Während der Dauer der Atropinwirkung wirken allerlei Reize, Licht, accommodative Anstrengungen, Sehversuche etc. schädlich ein, da der Stoffwechsel vermehrt ist. Gewöhnlich bedient man sich zu Untersuchungen einer Lösung von 1 Gran schwefelsauren Atropins in 2 Dr. dest. Wassers; man kann aber auch schwächere Lösungen gebrauchen.

An der Sclerotica berücksichtigt man ihre Ausdehnung, Oberfläche, Farbe und Verbindung, woraus man sowohl auf krankhafte Zustände dieser Membran, als auch der unterliegenden Gebilde einen Schluss ziehen kann.

Als subjective Symptome kommen vor allen die Aeusserungen des Gemeingefühls (abnorme Gefühle von Wärme, Kälte, Trockenheit, Muskelkraft und Schwächegefühl, Pelzigsein etc.) am Augapfel und dessen Umgebungen, als auch eigentliche Schmerzen zur Beachtung. Bei letzteren berücksichtige man deren Sitz und ihre Ausstrahlung, die Art, Dauer, Exacerbation und allfällige Periodicität derselben.

Die Untersuchung des Sehvermögens erfordert ein genaues Eingehen auf die verschiedenen Verhältnisse. Vor Allem ist in vielen Fällen eine genaue Bestimmung des Refractionszustandes und des bestehenden Accommodationsvermögens nothwendig. Diese Erhebung hat oft ihre ausserordentliche Schwierigkeit und erfordert meistens die Benützung von verschiedenen Convex- und Concavgläsern, so wie von Optometern. Die Optometer von Porterfield, Young, Stampfer, welche sich alle auf den Scheinerischen Versuch gründen, kommen wohl selten in Verwendung. Für gewöhnliche Fälle kann man das von Holke angegebene Instrument zur Bestimmung der deutlichen Sehweite benützen. Man setzt nämlich ein in Zolle und Linien getheiltes Lineal, über dessen Mitte der Länge nach ein Faden gespannt ist, sanft an das untere Augenlid an; an der Stelle, wo der Faden dem Auge am deutlichsten erscheint, ist er am dünnsten und zusammengezogensten, je mehr aber seine Punkte in beiden Richtungen von der deutlichsten Stelle abliegen, um so breiter wird er, so dass er die Gestalt zweier sich entgegengekehrter Pyramiden darstellt, die in dem Punkte des deutlichsten Sehens zusammenfliessen. Dieser Punkt rückt mehr dem Auge zu oder vom Auge ab, je nachdem man sich anstrengt, nähere oder entferntere Punkte des Fadens deutlich zu sehen, und die nächste Grenze, bis zu welcher man die gemeinschaftliche Spitze der Pyramiden zu bringen vermag, wird die Grenze der Sehweite in der Nähe sein. Graefe bedient sich zur Bestimmung der Accommodationsgrenzen sehr praktisch eines kleinen Rahmens von ungefähr 1″ Quadrat, in welchen in regelmässigen Intervallen viele möglichst feine Stäbchen (aus dünnstem Metalldraht) eingesetzt sind. Dieser ist auf einem graduirten Stabe verschiebbar, dessen eines Ende mit einer Platte versehen an die Stirn des Kranken angelegt wird; am Rahmen selbst befindet sich ein kleiner Handgriff, mittelst dessen der Patient denselben nähert oder ent-

fernt. Benützt man nun als Hintergrund die Wand eines Hauses oder den Himmel, so ist es nur möglich die Stäbchen scharf zu sehen, wenn genau für dieselben accommodirt ist, und man kann sonach die Accommodation willkürlich bis auf ihre natürlichen Grenzen ausdehnen. Handelt es sich um Unterschiede der Accommodation für verticale und horizontale Objecte, so braucht nur der Stab $90^0$ um seine Axe gedreht zu werden.

Das Sehvermögen ist zu prüfen in Bezug auf quantitative und qualitative Lichtempfindung. Man hat dabei die Schärfe des Gesichtes, die Richtung, nach welcher noch, oder in der am deutlichsten gesehen wird, den Umfang des Gesichtsfeldes und allenfalls bestehende Einschränkungen, so wie Unterbrechungen desselben zu erheben. Zur Bestimmung der Sehschärfe bedient man sich meistens der Schriftproben, wovon die E. Jäger'schen die meiste Verbreitung haben. Man suchte auch die Sehschärfe numerisch zu bestimmen, wozu die Snellen'schen Probebuchstaben dienen. Die einzelnen Lettern repräsentiren in den Abständen, welche die zugehörigen Nummern, als Fusse gerechnet, angeben, das durchschnittliche Minimum des Distinctions-Winkels; werden die Lettern bei krankhaftem Zustande nicht in den durch die Nummern angegebenen Abständen erkannt, sondern nur in einem Bruchtheile derselben, so bezeichnet eben dieser Bruchtheil nothwendig die jedesmalige Herabsetzung der Sehschärfe. Es wird hierdurch möglich gemacht, statt umständlicher Beschreibung sofort einen numerischen Ausdruck für die Herabsetzung der Sehschärfe zu gewinnen. Die Abnahme der Sehschärfe bei zunehmendem Alter wird theils durch geringere Durchsichtigkeit der brechenden Medien, theils durch gewisse Veränderungen des Choroidealepithels und der lamina elastica derselben, theils durch Abstumpfung des Sehnervenapparates bedingt.

Man hat jedenfalls bei Erhebung des Sehvermögens auch die Umstände zu erwägen, unter welchen das Sehvermögen sich verbessert oder vermindert (stärkere Beleuchtung oder Beschattung, Wirkung bestimmter Brillengläser, der Einfluss körperlicher oder geistiger Erregung). Die qualitativen Veränderungen des Sehgefühls sind gleichfalls genau zu erheben, als da sind: Mücken-, Nebel-, Funkensehen, Farbensehen oder Unfähigkeit zur Unterscheidung derselben; Einfach- oder Doppelsehen, wobei die entsprechenden Doppelbilder einer genauen und oft schwierigen Analyse zu unterziehen sind. Zur Bestimmung dieser Verhältnisse, sowie auch zur Diagnose krankhafter Zustände der Augenmuskeln, der Stellung der Sehaxen u. s. w. bedient man sich auch mit Vortheil der verschieden gefärbten oder der prismatischen Gläser. Endlich hat man auch die Ausdauer der Augen bei der Betrachtung der Gegenstände und die verschiedene Reizempfänglichkeit der Netzhaut wohl zu beachten.

Der sorgfältigen Erforschung der objectiven und subjectiven Symptome an den Augen schliesst sich eine genaue Erhebung der Gesundheitsverhältnisse der übrigen Organe des Körpers an, indem das Auge nicht nur zu dem übrigen Körper in der innigsten Beziehung steht, sondern auch in Erkrankungen desselben nicht selten krankhafte Zustände des Körpers (des Blutes und bestimmter Organe) ihren Ausdruck finden.

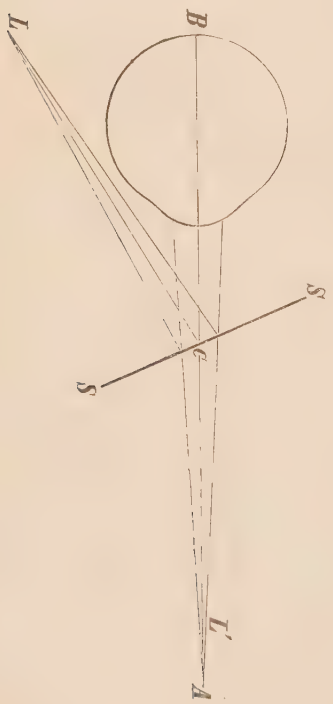
Zur genauen Untersuchung der inneren Theile des Augapfels bedient man sich eines *Augenspiegels*, und es ist durch die Helmholtz'sche geniale

Erfindung dieses Instrumentes der Einblick in die Tiefe des Bulbus ermöglicht, wodurch die Augenheilkunde in eine ganz neue Phase getreten ist.

Die in das Innere des Auges tretenden Lichtstrahlen werden nicht völlig absorbirt, sondern unregelmässig, d. i. durch den ganzen Glaskörper zerstreut. Die aus dem Auge zurückgeworfenen Lichtstrahlen werden in derselben Richtung wieder zurückgeworfen, vorausgesetzt dass das Auge genau für den leuchtenden Punkt eingestellt ist, indem sich der Bildpunkt der Retina ganz als conjugirter Vereinigungspunkt zum Objectpunkte verhält. Wir sehen das Innere eines Auges darum gewöhnlich dunkel, weil in der Richtung unserer Pupille kein Licht zu dem beobachteten Auge ausgeht.

Da die Netzhaut (der Augengrund) im Allgemeinen etwas hinter der hinteren Brennpunktsebene liegt, so bilden die ausfahrenden Strahlen unter gewöhnlichen Verhältnissen einen Strahlenkegel, dessen Basis ein die jeweilige Pupillengrösse etwas überragendes Hornhautareal, dessen Axe die Richtungslinie des reflectirenden Augengrundpunktes und dessen Länge von dem jeweiligen Accommodationszustande des Auges abhängig ist.

Fig. 2.




Die Bedingungen also, unter denen der Augengrund sichtbar wird, sind folgende: 1. Die Beleuchtung muss künstlich verstärkt werden. 2. Das Licht muss in der Richtung unserer Sehaxe in das untersuchte Auge hineinfallen, weil aus diesem nur dann in derselben Richtung das Licht austreten kann. Die Erweiterung der Pupille ist dabei nothwendig, weil dann mehr Licht reflectirt werden kann, und weil dadurch das untersuchte Auge etwas weitsichtig wird, was die Untersuchung des Augengrundes erleichtert. 3. Das vom Augenhintergrund reflectirte und durch die Pupille nach aussen tretende Licht muss in unserm Auge zu einem deutlichen Retinabilde vereinigt werden. Wenn also die ausfahrenden Strahlen entweder parallel (bei Emmetropie) oder selbst convergent (bei Myopie des untersuchten Auges) wären, so müssen dieselben in eine solche Richtung gebracht werden, dass der dioptrische Apparat des beobachtenden Auges sie zu einem deutlichen und scharfen, womöglich noch vergrössertem Bilde vereinigen kann.

Diese Aufgabe hat der Augenspiegel zu erfüllen. Das Princip desselben ist folgendes (Fig. 2.): Ein seitlich neben dem zu untersuchenden Auge befindlicher Lichtpunkt *L* wirft auf ein durchsichtiges Planglas,

oder auf einen Spiegel, welcher in der Mitte durchbohrt oder vom Belege frei ist, *(SS)* Lichtstrahlen, welche gegen das zu untersuchende Auge so abgelenkt werden, als ob sie von $L'$ ausgegangen wären. Das in der Richtung unserer Augenaxe, der Linie $AB$, ins Auge fallende Licht wird also, nachdem es von dem beleuchteten Theile des Augengrundes diffus reflectirt worden ist, auch wieder in der Richtung unserer Augenaxe aus dem Pupillargebiete austreten, und kann daher von einem hinter der Spiegelfläche bei $C$ befindlichen Auge aufgefangen werden.

Insofern eigentlich nur das Spiegelbild der Lampe das Auge beleuchtet, muss die Netzhautstelle am gleichmässigsten beleuchtet sein, wenn dieses Spiegelbild mit der Entfernung der Sehweite des beobachteten Auges zusammenfällt. Hohlspiegel, deren Brennweite kürzer ist als 6 Zoll, geben im Allgemeinen wegen zu starker Lichtdiffusion eine schlechte Beleuchtung des inneren Auges, insbesondere sind einfache Hohlspiegel bei der Untersuchung in der Nähe wenig verwendbar, da die wirksame Basis des Lichtkegels um so kleiner wird, je mehr man sich dem Auge nähert. Je kleiner aber die wirksame Spiegelöffnung ist, um so kleiner ist auch die Lichtmenge, welche in die Tiefe des Auges gelangt. Die Beleuchtung wird verstärkt, wenn man (nach Coccius) einen Planspiegel mit einem Convexglase verbindet, wobei man durch beliebige Wahl des letztern dem Spiegel jede gewünschte Brennweite geben oder ihn auch blos als Planspiegel gebrauchen kann. Das Convexglas concentrirt das von der Lichtquelle kommende Licht, und auf diese Weise werden, wie es auch durch Concavspiegel geschieht, convergente Lichtstrahlen ins Auge geleitet, wodurch die Beleuchtung verstärkt wird und beim Gebrauche dieses Instrumentes man sich dem Auge mit dem Planspiegel mehr nähern kann; und zwar ist die Grösse der Annäherung gleich der Entfernung der Beleuchtungslinse von der Spiegeloberfläche. Durch Anwendung eines Convexspiegels mit einer stärkeren Beleuchtungslinse (Zehender's Augenspiegel) gewinnt gleichfalls die Beleuchtung, indem dabei die stark concentrirt auffallenden Lichtstrahlen minder convergent zum Auge kommen und dieselbe Lichtmenge zusammengedrängt, somit mehr Licht auf einen gleich grossen Netzhautraum concentrirt wird. Heterocentrische Augenspiegel beleuchten übrigens auch besser, als homocentrische oder parallelflächige. Auch wird die Beleuchtung verstärkt durch einen foliirten Spiegel mit centraler Oeffnung oder durch einen Metallspiegel.

Der Aufgabe, das vom Augenhintergrunde reflectirte und durch die Pupille nach aussen tretende Licht in unserm Auge zu einem deutlichen Retinabilde zu vereinigen, wird je nach dem Refractionszustande des untersuchten und des untersuchenden Auges auf verschiedene Weise entsprochen.

Man kann entweder aufrechte oder verkehrte Bilder durch die Augenspiegeluntersuchung bekommen.

*Ein aufrechtes Bild entsteht:* 1. Wenn die Lichtstrahlen parallel oder divergent aus dem beobachteten Auge treten. Parallel treten sie aus, wenn der Augenhintergrund sich in der Hauptbrennweite der brechenden Medien befindet (das beobachtete Auge also emmetropisch ist). Das Auge des Beobachters muss also für parallele Strahlen eingerichtet sein, um ein aufrechtes deutliches Bild von dem Augengrunde eines emmetropischen Auges zu sehen. Das von den brechenden Medien des beobachteten Auges entworfene auf-

rechte virtuelle Bild wird also wie durch eine Lupe betrachtet. (Fig. 3.) Wenn der Augenhintergrund vor der Brennweite der brechenden Medien

Fig. 3.

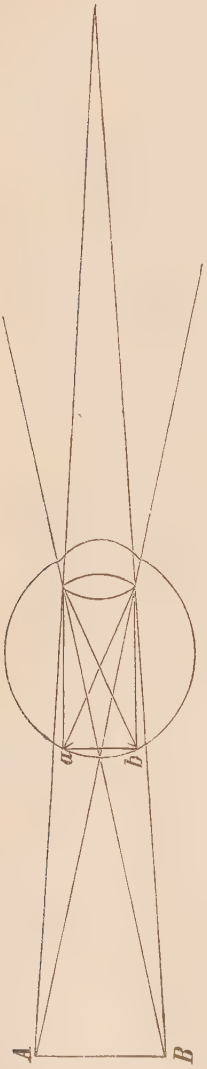
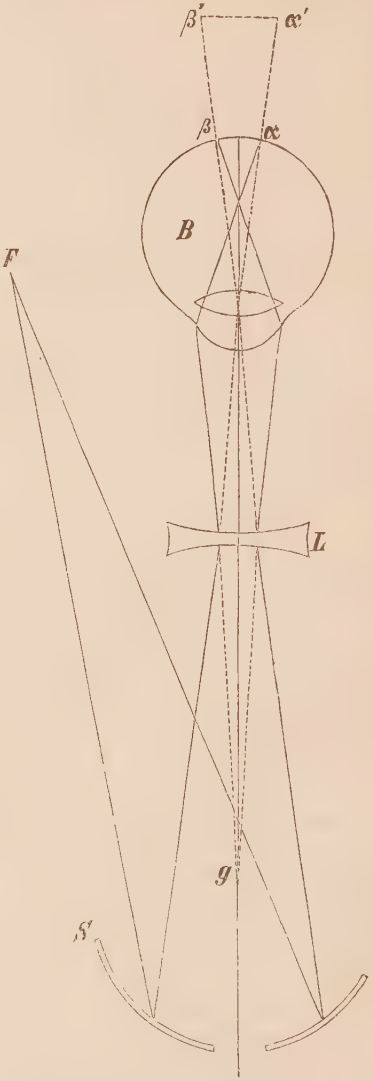



Fig. 4.




liegt, das zu untersuchende Auge daher hypermetropisch ist, so treten die Lichtstrahlen so divergent aus dem Auge, als ob sie von einem hinter dem Auge gelegenen (virtuellen) Lichtpunkte ausgegangen wären. Die brechenden Medien des Auges entwerfen in diesem Falle ein aufrechtes virtuelles Bild des Augenhintergrundes, dessen scheinbarer Ort sich hinter dem Auge befindet, und zwar um so näher diesem Auge, je höher der Grad der Hyper-

metropie ist. Das untersuchende Auge muss sich also auf diese Entfernung, und zwar für divergente Lichtstrahlen einstellen. Das aufrechte Bild ist vergrössert, dessen Vergrösserung ist aber um so geringer, je höher der Grad der Hypermetropie des untersuchten Auges ist. Das auf einmal zu übersehende Gesichtsfeld ist jedoch sehr klein, und zwar auch bei möglichster Annäherung an das zu untersuchende Auge, wie dies für die Betrachtung des aufrechten Bildes nöthig ist, immer noch kleiner als die Pupille des untersuchten Auges.

2. Wenn der Augenhintergrund hinter der Brennweite des dioptrischen Apparates liegt (das untersuchte Auge also myopisch ist), so gelangen die von dem Augenhintergrunde ausfahrenden Strahlen convergent in das Auge des Beobachters und können daher nicht zu einem deutlichen Netzhautbilde vereinigt werden. Dieses Auge muss also für convergirende Lichtstrahlen eingerichtet sein, was, wenn es nicht hypermetropisch ist, nur mit Hilfe einer Concavlinse möglich ist, deren Brennweite etwas stärker ist, als der Grad der Myopie. Das auf solche Weise entworfene Bild ist aufrecht, vergrössert und befindet sich hinter dem untersuchten Auge (Fig. 4). $F$ sei die Flamme, $S$ der Spiegel, $L$ die Concavlinse. Die von der Flamme auf den Spiegel fallenden Strahlen werden convergirend zurückgeworfen, durch die Concavlinse jedoch divergent gemacht und gelangen ins Auge $B$, auf dessen Netzhaut die Bilder $\alpha$ $\beta$ entworfen werden; indem nun die Strahlen auf demselben Wege zurückgeworfen werden, würden sie sich in $g$ vereinigen, wenn sie nicht durch die Linse $L$ divergent gemacht würden, so dass das beobachtende Auge sie nach $\alpha'$ $\beta'$ versetzt und hier ein vergrössertes aufrechtes Bild entwirft.

Eine hinter dem Spiegel aufgestellte Zerstreuungslinse, welche eine Brennweite vom Werthe der deutlichen Sehweite des Beobachters hat, kann auch das Zustandekommen des Bildes vermitteln, wenn das Object in der Brennweite des dioptrischen Apparates des zu untersuchenden Auges liegt. Das auf solche Art in der deutlichen Sehweite des Beobachters erzeugte Bild ist aufrecht und verkleinert.

Der Refractionszustand des beobachtenden Auges beeinflusst die Untersuchung im aufrechten Bilde in folgender Weise:

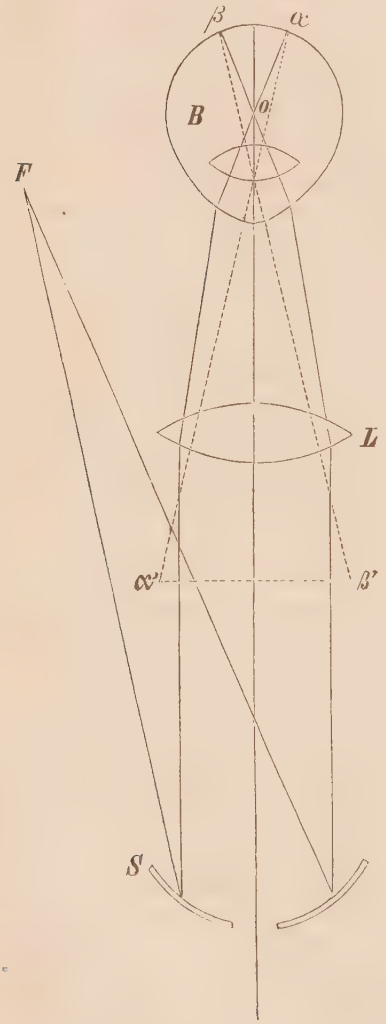
Ein hypermetropischer Beobachter kann den Augengrund eines Myopen (so weit der Grad der Myopie etwas geringer ist, als die Hypermetropie des Beobachters) ohne Concavglas im aufrechten Bilde untersuchen; für höhere Grade von Myopie braucht er jedoch Concavgläser. Zur Untersuchung emmetropischer Augen muss er für parallele Strahlen accommodiren, (durch Anstrengung seiner Accommodation oder durch Convexgläser) und dies noch mehr bei Untersuchung hypermetropischer Augen.

Ein myopischer Beobachter braucht zur Untersuchung emmetropischer Augen dasjenige Concavglas, welches dem Zustande seiner Myopie entspricht; zur Untersuchung hypermetropischer Augen bedarf er schwächerer Concavgläser, für myopische Augen jedoch ein Concavglas, dessen Brennweite der Summe der Myopiegrade des beobachteten und des untersuchenden Auges gleich ist.

*Ein reelles umgekehrtes Bild* des Augenhintergrundes entsteht dann, wenn man die aus dem Auge ausfahrenden Strahlen durch ein Convexglas hindurch gehen lässt. Der Vorgang dabei ist folgender: Fig. 5. Es sei $F$ die Flamme, $S$ der Spiegel, $L$ die Convexlinse, $B$ das beob-

achtete Auge, so werden vom Spiegel convergent auf die Linse fallende Strahlen nach ihrem Durchtritte noch convergenter das Auge $B$ treffen, durch dessen brechende Medien noch convergenter gemacht, sich schon vor der Netzhaut in $o$ schneiden und auf dieser den Zerstreuungskreis $\alpha\,\beta$ bilden. Die aus dem Auge ausfahrenden Lichtstrahlen von $\alpha$ werden sich, wenn sie parallel in ihrer Richtungslinie austreten, nach dem Durchtritte durch das Convexglas in $\alpha'$ und die von $\beta$ in $\beta'$ vereinigen und somit in der Hauptbrennweite des Convexglases ein reelles, umgekehrtes, vergrössertes Bild entwerfen.

Fig. 5.




Ist das untersuchte Auge hypermetropisch (das aus dem Auge ausfahrende Licht daher divergent), so ist die Entfernung des umgekehrten Bildes von der Linse etwas grösser, als die Hauptbrennweite. Ist es myopisch, so liegt das umgekehrte Bild näher am Convexglas. Ohne Gebrauch einer Convexlinse steht das blos von den brechenden Medien des myopischen Auges entworfene Bild vor dem Auge in der Entfernung, für welche dasselbe accommodirt. (Bei hochgradig myopischen Augen und schwachen Convexlinsen kann das Bild sogar zwischen dem beobachteten Auge und dem Convexglas liegen, und dieses entwirft ein virtuelles vergrössertes Bild, dessen scheinbarer Ort hinter dem Convexglase ist.)

Die Vergrösserung des umgekehrten Bildes ist um so stärker, je schwächer der Refractionszustand des Auges und der Convexlinse und je grösser die Distanz derselben vom Auge ist. Das Gesichtsfeld ist dabei um so enger, je grösser die Brennweite des Convexglases ist und je mehr es durch das Bild der Iris beengt wird. Ein zu nahe am Auge befindliches Convexglas entwirft ein virtuelles, ein zu weit entferntes ein reelles Bild der Iris, wodurch in beiden Fällen das Gesichtsfeld beengt wird. Das Convexglas soll daher so gehalten werden, dass es sich dem Auge etwas näher befindet, als seine Brennweite angibt, um das Bild der Iris aus dem Gesichtsfelde verschwinden zu machen.

Ist daher das gewählte Objectivglas (Convexlinse) zu stark, so wird das Bild zu klein, ist es zu schwach, so beschränkt sich das Sehfeld zu sehr.

Indem das umgekehrte Bild des Augenhintergrundes sich zwischen dem Convexglase und dem Auge des Beobachters befindet, muss Letzterer sein Auge auf diese Entfernung einstellen. Ist er myopisch, so braucht er kein Concavglas, da er sich ohne weiteres dem umgekehrten Bilde so weit annähern kann, um für dasselbe zu accommodiren. Emmetropen und noch mehr Hypermetropen thun jedoch besser, die Accommodationsanspannung durch ein hinter dem Spiegel angebrachtes Convexglas (von 10″ Brennweite) zu umgehen. Dieses Ocularglas wird eine um so stärkere Vergrösserung geben, je kürzer seine Brennweite ist, und man wird in diesem Falle dem zu beobachtenden Auge etwas näher rücken können.

Wir sehen in diesem Falle wie durch ein zusammengesetztes Microskop, bei welchem das zu untersuchende Auge mit der vor dasselbe gehaltenen Linse das Objectiv und die Linse vor der Oeffnung des Spiegels das Ocular ist, durch welche das Auge des Beobachters das umgekehrte Bild betrachtet.

Aus dem Vorausgeschickten ergibt sich für das Verfahren bei der Augenspiegeluntersuchung Folgendes:

1. Die Lichtquelle (am besten eine hell- und ruhigbrennende, nur mit dem Cylinder versehene Oellampe) befinde sich in dem verdunkelten Zimmer zur Seite des zu untersuchenden Auges in gleicher Höhe mit demselben und so weit zurück, dass letzteres etwas beschattet wird. Beim Gebrauche der mit collectiven Beleuchtungslinsen versehenen Augenspiegel kann die Lampe etwa in der Mitte zwischen den beiden Köpfen stehen, jedoch so, dass das Licht ungefähr unter einem Winkel von $45^0$ auf die Spiegelfläche fällt, während die Beleuchtungslinse in senkrechter Richtung davon getroffen wird.

2. Die Pupille des zu untersuchenden Auges ist früher durch Atropin zu erweitern, wodurch dasselbe zugleich etwas weitsichtig wird, welcher Umstand die Beobachtung des Augengrundes mit schwach bewaffnetem Auge ermöglicht.

3. Die Beleuchtung wähle man so, dass das untersuchte Auge möglichst wenig geblendet werde. Für das aufrechte Bild ist ein einfacher Planspiegel meistens genügend; will man die Beleuchtung noch etwas schwächer wählen, so kann man ein schwarz foliirtes oder einige übereinandergelegte unfoliirte Spiegelgläser benützen. Will man das ganze Gesichtsfeld gleichmässig beleuchten, so bediene man sich eines Spiegels von längerer Brennweite, z. B. des Coccius'schen Spiegels mit einem schwachen Convexglase, oder auch nur eines Planglases. Die Beleuchtungsintensität ist wohl dabei vermindert, aber das untersuchte Auge wird weniger geblendet. Ist eine stärkere Beleuchtung wünschenswerth, so kann man das auf den Planspiegel auffallende Licht durch ein Convexglas concentriren oder einen Concavspiegel anwenden. Auch Convexspiegel beleuchten sehr gut. Der Spiegel wird an den Orbitalrand angelegt und findet hier den Stützpunkt für dessen etwa nothwendige Bewegungen.

4. Bei der Untersuchung im aufrechten Bilde muss man dem Auge möglichst nahe rücken und sich bemühen, das eigene Auge für die weiteste Ferne zu adaptiren, weil man dann mit schwachen Concavlinsen den Augen-

grund besichtigen kann. Für das umgekehrte Bild muss das Auge des Beobachters in einer gewissen Entfernung von dem beobachteten sein, weil das optische Bild des Augenhintergrundes sich selbst schon in einer gewissen Entfernung vor dem beobachteten Auge befindet. Für diese Methode reichen grosse Hohlspiegel vollkommen aus. Das aufrechte Bild bleibt, weil sein optischer Ort sich hinter dem Auge befindet, bei jeder starken Annäherung deutlich, das reelle umgekehrte ist nur so lange deutlich, als es in den Gränzen unserer Accommodation liegt.

5. Das zur Untersuchung im umgekehrten Bilde nöthige Convexglas muss ungefähr so weit, als seine Brennweite beträgt, vor dem untersuchten Auge gehalten werden; ungefähr in derselben Entfernung vor dem Convexglase befindet sich das umgekehrte Bild des Augenhintergrundes, und wie weit von demselben sich der Beobachter zu entfernen hat, hängt von seinem Refractions- und Accommodationszustande ab. Die Reflexe des Convexglases werden am besten dadurch abgelenkt, dass man dasselbe etwas schräge hält und die Randtheile der Linse benützt.*)

6. Das Correctionsglas (um das Bild des Augenhintergrundes in die deutliche Sehweite des Beobachters zu bringen) wird am besten hinter der Oeffnung des Spiegels angebracht, so dass das beobachtende Auge möglichst nahe in dem optischen Centrum desselben zu stehen kommt. Besonders Kurzsichtige geringen Grades, welche für gewöhnlich auf den Gebrauch von Concavgläsern verzichten, sollen bei der Untersuchung im aufrechten Bilde ihre Myopie sorgfältig neutralisiren, daher den Augenspiegel mit dem schwächsten Concavglase, mit welchem sie in der Entfernung deutlich sehen, combiniren. Man bedarf um so schwächerer Concavgläser, je näher man an das untersuchte Auge heranrückt, oder je weitsichtiger das Auge des Untersuchten und des Beobachters ist.

7. Das umgekehrte Bild ist dem aufrechten vorzuziehen, wo es sich mehr um die Orientirung in den gröberen Theilen des Augenhintergrundes handelt und wo die Lichtstärke pathologisch vermindert ist, weil dieses trotz der geringen Vergrösserung wegen des grösseren Gesichtsfeldes und des freieren Ueberblickes gegen Irrthümer schützt. Man benütze auch, wenn man ein grosses Gesichtsfeld bei geringer Vergrösserung sehen will, starke Convexgläser ($1 — 1\frac{1}{2}''$). Zur Untersuchung feinerer Details bei starker Vergrösserung dient entweder das aufrechte Bild oder das umgekehrte bei Benützung schwächerer Convexgläser ($3—4''$).

8. Um seitlich gelegene Theile des Augengrundes zu untersuchen, neige man den Spiegel etwas nach der einen oder andern Seite, oder man lasse das zu untersuchende Auge nach und nach seine Richtung etwas ändern, z. B. nach aufwärts, wenn man eine etwas höher gelegene Stelle direct sehen und betrachten will. Bei der Untersuchung im umgekehrten Bilde lassen sich blos durch leichte Hin- und Her-, Auf- und Abwärtsbewegung der Convexlinse seitlich gelegene Partien zum Gegenstande des directen Sehens machen. Diese Bewegung muss hier aufwärts ge-

*) Bei hochgradig myopischen Augen liegt das Bild des Augengrundes, welches dessen brechende Medien allein ohne Hinzufügung einer Convexlinse entwerfen, so nahe, dass selbst die schwächste Convexlinse die Vergrösserung zu sehr herabsetzen würde, und man am liebsten ohne Collectivlinse, vielleicht sogar lieber mit einer vorgehaltenen Concavlinse untersucht.

sehen, wenn man eine unter der eben gesehenen liegende Stelle beobachten will.

Wenn das im Auge zu sehende Object sich von dessen Brennweite mehr gegen die Linse und Hornhaut entfernt, so muss man sich mit dem Spiegel mehr von dem Auge entfernen. Um den Augengrund bei Aphakie (wo die Linse fehlt) scharf zu sehen, muss ein emmetropisches Auge sich gleichfalls von dem Auge entfernen, oder kräftig für die Nähe accommodiren, oder ein Convexglas benützen.

9. Wenn das zu untersuchende Auge kurzsichtig ist, so ist die Untersuchung im aufrechten Bilde erschwert, im umgekehrten erleichtert; ist es jedoch weitsichtig, so findet das Gegentheil statt. Ist der Beobachter kurzsichtig, so sieht er das umgekehrte Bild deutlicher, als der Weitsichtige. Letzterer ist dagegen im Vortheil bei der Untersuchung kurzsichtiger Augen im aufrechten Bilde. Grössere Kurzsichtigkeit des zu untersuchenden Auges oder stärkere Convexlinse bringen das umgekehrte Bild dem untersuchten Auge näher.

Eine besondere Art der Untersuchung des Auges ist auch die *bei focaler (seitlicher) Beleuchtung.* Diese besteht darin, dass man, statt in der Axe des durch einen Hohlspiegel in's Auge geworfenen Lichtkegels zu beobachten, den Spiegel mehr zur Seite wendet, und frei neben ihm vorbeisieht, oder dass man mit einer Biconvexlinse von $1^1/_2$—2 Zoll Brennweite den Focus des Lampen- oder Tageslichtes von der Seite in das Auge des zu Untersuchenden wirft und dieses mit einer Loupe untersucht. Je grössere Beleuchtungsintensität zulässig ist, um so näher stelle man die Lampe und wähle dem entsprechend eine um so stärkere Linse. Den einfallenden Lichtkegel durchschneidet dann die zu beobachtende Fläche, wenn wir sie in grösserer Ausdehnung übersehen wollen, schräg etwas vor seiner Spitze. Je genauer man dagegen einen einzelnen Punkt beobachten will, um so mehr nähert man ihm den Focus. Die seitliche Beleuchtung ist sehr vortheilhaft zur Untersuchung der Iris; sie zeigt Veränderungen im Pupillarrande viel schärfer, als das Tageslicht. Am vortheilhaftesten ist sie für die Untersuchung des Pupillargebietes, der Linse und ihrer Kapsel.

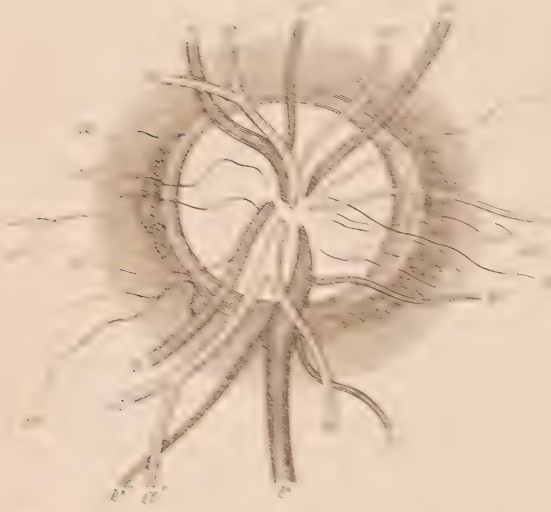
Am gesunden Auge beobachtet man mit dem Augenspiegel:

1. Die *Papilla nervi optici.* Sie kann wegen bedeutend höherem Beleuchtungscoëfficienten auch mit den schwächsten Augenspiegeln gesehen werden. Um sie zu sehen, lasse man das zu untersuchende Auge nach innen und etwas nach oben richten. Sie erscheint meistens kreisrund, bisweilen auch senkrecht oval, von weisser, gelblicher oder röthlicher Farbe. In weniger pigmentreichen Augen ist sie weniger leuchtend, nicht so scharf begränzt und mehr röthlich gefärbt. Ein dunkler Ring um den Sehnerveneintritt, den man zuweilen sieht, hängt von einer Pigmentanhäufung in der Choroidea in jener Gegend ab und hat keine pathologische Bedeutung. Die Papille erscheint durch die brechenden Medien des Auges vergrössert und scheinbar etwas gewölbt. Nicht selten beobachtet man unter sonst normalen Verhältnissen in der Mitte der Sehnervenpapille eine seichte trichterförmige Vertiefung (physiologische Excavation), welche wahrscheinlich dadurch entsteht, dass die Nervenfasern

im aufrechten Bilde bei möglichst weiter Pupille.

2. Die Gefässe *Art. und vena centralis retinae* (Fig. 6) treten in der Mehrzahl der Fälle, gewöhnlich etwas nasal [illegible] aber centralwärts [illegible] und verbinden sich dann zum Stamme [illegible] Arterie und zwei Venen meist [illegible] sind dünner, von heller rother Farbe, als die Venen, meist doppelt

Fig. 6.



Conturen und einen mehr gestreckten Verlauf: die Venen sind dicker, von mehr braunrother Farbe und mehr geschlängelt. An der Peripherie der Papille theilen sie sich dichotomisch und ziehen über die concave Fläche der Netzhaut, ohne jedoch die Macula lutea zu treffen.

3. Ein eigenthümliches Phänomen ist das Pulsiren der Hauptäste der Centralgefässe. Der *Venenpuls* findet sich unter normalen Verhältnissen

pathischer Contraction und Compression der Centralarterie, noch ehe sie dem Binnendrucke ausgesetzt ist, so wie auch bei schwacher Herzaction.

4. Je geringer der Pigmentgehalt der Aderhaut ist, desto rother erscheint der Augengrund und die Retina tritt weniger hervor; je reicher die Chorioidea an Pigment, desto mehr tritt die Netzhaut als lichtgraue Membran hervor. Die Netzhautgefässe lassen sich deutlich unterscheiden.

5. Die Macula lutea liegt um den doppelten Durchmesser der Sehnervenpapille vom dieser nach aussen entfernt und es lässt sich obwohl das reflectirende Netzhautgrübchen, als auch der gelbe Fleck als eine runde, meistens querovale dunkle matte Stelle, die von einem glänzenden Rande umgeben ist, erkennen. Um dieselben zu sehen, muss man den Kranken anweisen, den Fixirstab möglichst nahe an der Spiegelöffnung zu fixiren und durch die Mitte der Linsenlücke hindurchsehen. Man sieht auf dem gelben Fleck keine grösseren Gefässverzweigungen, obwohl derselbe nicht ganz gefässlos sein soll.

Die rothe Farbe des Augengrundes ist durch die Reflexion der rothen Lichter von dem Gefässsystem des Augengrundes, besonders der Capillarnetze der Aderhaut zu erklären. Bei jugendlichen und zarten Individuen erscheint sie dunkler, als bei älteren und robusten. Den wichtigsten Antheil hat aber die Pigmentschicht. Bei geringerer Pigmentablagerung ist der Augengrund mehr hellroth, bei vorherrschender dunkler Pigmentschicht mehr dunkelrothbraun. Indessen ist die rothe Farbe des Augenspiegelbildes unter sonst gleichen Verhältnissen bei anämischen Individuen von jener bei Plethorischen stets sehr verschieden. Isolirte schwarze Flecke, gebildet von einer Gruppe schwarzer Pigmentzellen, kommen auch in ganz normalen Augen vor und sind ohne jede pathologische Bedeutung.

Die Untersuchung der brechenden Medien geschieht am besten dadurch, dass man mit dem Planspiegel allein Licht ins Auge wirft; zur genauen Prüfung kann man dicht hinter dem Spiegel die Convexglaslinse anlegen. Auch dient hierzu, wo bereits oben benutzt wurde, die seitliche Beleuchtung.

# Erstes Hauptstück.

## Entzündungen.

Die Entzündungen der einzelnen Gebilde des Augapfels und seiner accessorischen Organe machen nicht nur die Mehrzahl der vorkommenden Krankheitsformen aus, sondern sie sind auch sehr oft der Ausgangspunkt der verschiedenen Gebrechen. Wir begreifen unter den Entzündungen jene Störungen der Ernährung, welche unter Hyperämie des Capillarsystems mit Bindegewebswucherung und Exsudation verlaufen. Der Entzündungsprocess tritt entweder in einzelnen Geweben und Gebilden auf, greift sehr häufig auf benachbarte über, oder hat gleichzeitig mehrere derselben zum Substrate. Er verlauft entweder acut, oder chronisch, und bedingt nicht selten durch ständige Productbildung bleibende Veränderungen im Gefüge und der Form der ergriffenen Theile, so wie mannigfache Störungen der Functionen.

Die *Phänomene* der Augenentzündung sind theils solche, welche von dem Wesen des Entzündungsprocesses an sich abhängen, wie die durch Ueberfüllung der Blutgefässe bedingte Röthung der Theile, die Infiltration und Schwellung der Gewebe, die erhöhte Temperatur, Schmerz und Störung der Function; theils treten sie durch die eigenthümliche Organisation der betroffenen Gebilde in verschiedener Art auf, oder kommen als besondere Erscheinungen (Lichtscheu, vermehrte Thränenabsonderung, Trübung durchsichtiger Medien etc.) zur Beobachtung.

Von fieberhafter Theilnahme des Organismus sind in der Regel nur hochgradige Entzündungen, oder jene, welche sehr wichtige Gebilde betreffen, begleitet. Von besonderer praktischer Wichtigkeit ist hingegen der Einfluss, welchen sowohl verschiedene Erkrankungen der Organe des Körpers, als auch Veränderungen der Blutmasse (Dyscrasien) auf die Entwicklung und die Gestaltung der Augenentzündungen nehmen, indem sie nicht blos in ätiologischer Beziehung häufig einen Anlass zur Entstehung der Entzündung liefern, sondern derselben oft ein eigenthümliches Gepräge verleihen.

Die Entzündung hat ihren Sitz entweder nur in einem oder in beiden Augen. Beachtenswerth ist aber auch bei einseitiger Erkrankung die Theilnahme (der Consens), welchen das relativ gesunde Auge an dem erkrankten nimmt, und es muss dieser Umstand namentlich bei der Behandlung gewürdigt werden.

Es lassen sich in Betreff der *Behandlung der Entzündungen* zur Vermeidung von Wiederholungen einzelne allgemeine Grundsätze aufstellen.

Die Hauptaufgabe besteht darin, die gestörte Nutrition wieder zur Norm zurückzuführen. Zuvörderst sind alle inneren und äusseren schädlichen Momente zu beseitigen, welche entweder zur Entzündung Veranlassung geben, oder in ihrem Verlaufe den Entzündungsreiz unterhalten (Causalindication). Die Ruhe des entzündeten Organs erfordert sorgfältige Vermeidung von mechanischen Reizen, durch Reiben, Drücken, Pressen u. s. w. Als Schutzverband wird entweder nur ein reines, zusammengelegtes Leinwandläppchen, welches mittelst eines durchgezogenen Bandes um den Kopf befestigt wird, über das erkrankte Auge gelegt, oder man bedient sich 6 Zoll langer und $1^1/_2$—2 Zoll breiter Binden aus Leinen oder feinen schief auf die Fäden geschnittenen Flanells, die an beiden Enden mit Bändchen versehen sind, um sie leichter knüpfen zu können. Dieser Verband kann unter Benützung eines grösseren Ballens von Charpie oder Baumwolle auch zu einem gleichmässigen *Druckverbande* gestaltet werden, welcher bei manchen Leiden eine besondere Wirksamkeit entfaltet, zur Verhütung von Verschiebungen jedoch stets eine sorgfältige Anlage nöthig macht. Ein ausgeübter Druck darf jedoch nicht plötzlich aufgehoben werden, widrigenfalls im Innern des Auges Hyperämie und selbst Blutung erfolgen kann.

Die schädliche Einwirkung von Rauch und Staub auf die Augen erheischt es, dass der Aufenthalt in solchen Localitäten, welche damit imprägnirt sind, streng gemieden werde. Sonst können auch gewöhnliche Glasbrillen, von welchen die runden besser als die elliptischen sind, so wie Schleier einigen Schutz gewähren. Weniger zu empfehlen sind die aus Gitterwerk erzeugten Staubbrillen, welche theils dadurch, dass das Auge hinter ihnen fortwährend in Dunst gehüllt ist, theils durch Beeinträchtigung des deutlichen Sehens (vielfache Beugungen des Lichtes) in der Regel schaden.

So wie vor Staub haben sich die mit Augenentzündung behafteten auch vor stärkeren Luftströmungen (Winden), vor höhern Graden von Wärme, insbesondere vor der strahlenden Wärme stark geheizter eiserner Oefen und Sparherde, so wie vor Verkühlungen und Durchnässungen in Acht zu nehmen. Die schädliche Einwirkung des raschen Temperaturwechsels ist nie ausser Acht zu lassen.

Bekannt ist die reizende Einwirkung des grelleren oder unregelmässig gebrochenen Lichtes auf entzündete oder reizbare Augen. In einzelnen Fällen ist eine völlige Abschliessung des Lichtes vom Auge nothwendig, was durch gänzliche Verfinsterung des Zimmers oder durch den Schutzverband erzielt wird. In der Mehrzahl der Fälle ist aber eine gänzliche Verdunkelung nicht nur unnöthig sondern sogar deshalb nachtheilig, weil die Augen dadurch gegen das natürliche Tageslicht um so

empfindlicher werden. Insbesondere sind alle Lichtcontraste strenge zu vermeiden.

Zur *Mässigung des Lichteinflusses* dienen 1. Fenstervorhänge, welche das Fenster völlig decken, und an dessen Seiten keine Spalten zurücklassen, aus hinlänglich dichtem Zeuge bestehen und von einer mehr düsteren, grauen, blauen oder dunkelvioletten Farbe sein sollen. Helles Grün ist unzweckmässig. 2. Lichtschirme, besonders in künstlich erleuchteten Zimmern, welche ebenfalls nicht hellgefärbt oder grell gemalt sein sollen. Es können sowohl plane Lichtschirme, welche vor die Lichtflamme gestellt werden, als auch kegelförmig abgestutzte, welche die Flamme ringsum decken, verwendet werden. 3. Augenschirme, von welchen die aus dunklem grauen oder dunkelgrünem Papier bereiteten, welche geschmeidig und leicht sind und nicht drücken, den grüntaffetenen Drahtschirmen vorzuziehen sind. Auf ähnliche Weise wirken dunkle graue oder schwarze glatte Schleier. 4. Schutzbrillen, deren Verwendung bei Augenleiden eine vielseitige ist. Am besten schwächen die rauchgrauen Gläser (sogenannte Neutralgläser, Londons smoks) das durchtretende Licht merklich ab, und sind den azurblauen Gläsern vorzuziehen. Grüne Schutzbrillen sollen nie zur Verwendung kommen, da sie das Auge gewöhnlich intensiv reizen, und nach Ablegung der Gläser Alles in der complementären, das Auge sehr beleidigenden Farbe erscheint. Die Schutzbrillen sollen nicht zu kleine ovale Gläser enthalten, da diese von den Seiten zu viel ungeschwächtes Licht in's Auge lassen, und dadurch Lichtcontraste erwecken. Die mit Seitengläsern versehenen sind etwas zu schwer, daher am füglichsten runde Gläser von etwas mehr als einem Zoll Durchmesser anzurathen sind. Da die Schutzbrillen nur zur Abschwächung des grelleren Lichteinflusses dienen, so sollen sie in der Regel immer plan geschliffen werden, bei der Beschäftigung mit Lesen etc. nicht in Verwendung kommen, und bei ohnehin gemässigtem Lichte abgelegt werden. Die in der neuesten Zeit in Schwung gekommenen Muschelbrillen, d. i. nach Art der Uhrgläser geformte, halten wohl das seitliche Licht mehr ab, äussern jedoch eine schwache lichtzerstreuende Wirkung, wodurch sie in einzelnen Fällen lästig werden. Durch verschiedene Nuancen (lichtere und dunklere) der Schutzbrillen kann ein höherer oder geringerer Grad der Lichtabschwächung erzielt werden.

Solche Beschäftigungen, bei welchen der Schapparat mehr in Anspruch genommen wird, wie Lesen, Schreiben, Nähen, Sticken etc. sind begreiflicherweise bei Entzündungen und anderen Leiden der Augen zu verbieten, oder nur ausnahmsweise zu gestatten.

Es versteht sich von selbst, dass durch eine sorgfältige Regulirung der Diät, so wie durch möglichste Beseitigung von Kreislaufsstörungen schädliche Momente, die von innen her auf das erkrankte Sehorgan wirken, zu beseitigen sind. Den Congestionen gegen den Kopf ist durch eine entsprechende Lage des Körpers, durch Beseitigung beengender Kleidungsstücke, durch Mässigung der Temperatur, durch antiphlogistische Diät, so wie auch durch Ableitungen auf andere Organe, endlich durch besondere, dem speciellen Falle entsprechende Heilmethoden entgegen zu wirken.

Die *Blutentziehungen* sind in vielen Fällen acuter und selbst chronischer Augenentzündungen nicht zu entbehren. Gewöhnlich reichen

örtliche Blutentziehungen aus, um den Seitendruck in den Gefässen zu vermindern und die Circulation in einzelnen überfüllten Organen frei zu machen. Sie werden durch Schröpfköpfe, Incisionen, Scarificationen, natürliche und künstliche Blutegel erzielt. Incisionen und Scarificationen werden nur in der Bindehaut zeitweilig mit Erfolg vorgenommen. Am öftesten werden Blutegel angewendet. Die geeignetsten Stellen zu ihrer Application sind die Schläfengegend in einiger Entfernung von dem äusseren Winkel, und die Gegend hinter dem Zitzenfortsatze. In der unmittelbaren Nähe des Augapfels, wie am innern Winkel, verursachen die Blutegel meistens eine stärkere Irritation und haben bedeutende Sugillationen oft zur Folge. Sehr häufig bedient man sich zur örtlichen Blutentleerung des künstlichen Heurteloup'schen Blutegels. Da nach einer Blutentleerung das Auge sich immer in einem gewissen Reizzustande befindet, so soll der Kranke während 24 Stunden die grösste körperliche und geistige Ruhe beobachten, und den Lichteinfluss mässigen.

Die directe Wärmeentziehung, welche den örtlichen Stoffwechsel hemmt und durch Verengerung der contractilen Blutgefässe die Blutzufuhr zum Entzündungsherde vermindert, gehört zu den wichtigsten antiphlogistischen Mitteln. Je nach dem Grade der angewendeten Kälte und der Dauer der Application wirkt die Kälte entweder blos auf die Oberffäche oder auf die tieferen Organe. Die kalten Ueberschläge, wodurch am zweckmässigsten die Wärme entzogen wird, müssen jedoch gut ausgewunden (nicht tropfnass) sein und so oft durch frische ersetzt werden, dass sie nicht Zeit haben, sich zu erwärmen; im Gegentheile wird durch fortwährenden Wechsel der Temperaturgrade mehr geschadet, als genützt. Auch kann durch zu lang fortgesetzte Anwendung derselben die Vitalität der Theile herabgestimmt, und dadurch passive Stasen oder rheumatische Affectionen in den umgebenden Theilen (Orbita, Gesicht, Zähnen) herbeigeführt werden. Die Ueberschläge sollen weder zu umfangsreich noch auch zu schwer sein. Um dieselben in ruhiger Lage zu erhalten, ist es gerathen, dass der Kranke liege. Sollte sich nach der Anwendung der kalten Ueberschläge eine Excoriation oder ein Erythem einstellen, so bestreiche man die so betroffenen Hautstellen mit etwas Fett oder Glycerin, so wie auch in besonderen Fällen, wo bei dünner, reizbarer Haut kalte Ueberschläge nicht vertragen werden, dieselben zu beseitigen sind.

Was die innerlichen Medicamente betrifft, die bei den Augenentzündungen verabreicht werden, so werden in der speciellen Krankheitslehre die bezüglichen Weisungen zu geben sein. Im Allgemeinen muss eine hartnäckige Stuhlverstopfung stets durch geeignete Mittel bekämpft werden, daher Eccoprotica und Drastica in der Behandlung von Augenentzündungen häufig zur Anwendung kommen, indem sie zugleich eine wohlthätige Ableitung erzielen. Dagegen hat die Anwendung von Gegenreizen durch Application von Vesicantien, reizenden Salben und Pflastern, Haarseilen und Fontanellen in der neueren Zeit mit vollem Recht eine bedeutende Abnahme gefunden. Indem sie selten eine auffällige günstige Wirkung äussern, veranlassen sie vielmehr in der Nähe der Augen durch Irritation der Hautnerven einen schädlichen Reiz, wodurch sie oft die Entzündung unterhalten und steigern.

Bei Ophthalmien, die einen rheumatischen oder gichtischen Charakter haben, oder auch nach Operationen, wenn die Schmerzen intermittirend sind und der Puls schwächer wird, leistet nicht selten das Chinin gute Dienste.

Nicht zu entbehren sind hingegen bei vielen Augenentzündungen die narkotischen Arzneimittel. Indem sie das aufgeregte Nervensystem beruhigen, und heftige Schmerzen beschwichtigen, leisten sie schon viel Gutes bei dem Entzündungsprocesse, und schaffen dem Kranken oft nächtliche Ruhe. Nur in selteneren Fällen ist die innerliche Verabreichung derselben geboten, und dann ist die einmalige Verabreichung einer hinreichend kräftigen Dosis oft förderlicher als mehrere getheilte Gaben. Meistens werden die Narcotica örtlich angewendet, und zu diesem Zwecke benützt man entweder Mischungen von Opium und Amylum ana gr. 1, welche vor dem Gebrauche mit Wasser oder Speichel zu einem Brei angefeuchtet werden; oder Salben, aus zwei Drachmen reinen Fettes, Ungt. ros. Crême céleste oder Glycerincrême, denen etwa 6—10 Gr. Extr. Opii aquos. oder Opii puri oder 1—2 Gr. Morph. acet. beigemischt sind. Eine passende Formel zu Einreibungen ist auch eine Mischung von 2 Drachmen Glycerin mit 2—4 Gran Morph. acet. Auch kann Morphium endermatisch angewendet werden, indem man $^1/_4$—$^1/_2$ Gr. mit 3—4 Gran Zucker gemischt auf eine durch ein Vesicans von der Epidermis entblösste Hautstelle einstreut. Endlich ist die hypodermatische Injection mittelst der Pravaz'schen Spritze in der Stirn- oder Schläfengegend ein sehr geeignetes Mittel zur Beseitigung sehr heftiger Schmerzen und Ciliarneurosen. Dazu genügt von Morphium $^1/_6$—$^1/_5$ Gran, von Atropin $^1/_{24}$—$^1/_{12}$ Gran.

Wo es sich darum handelt, eine Erweiterung der Pupille zu unterhalten, den Refractionszustand der dioptrischen Medien herabzusetzen, Krämpfe der Binnenmuskeln des Auges zu lösen, oder selbst den intraocularen Druck zu vermindern, wendet man mit Vortheil örtlich die Mydriatica, in der Regel das schwefelsaure Atropin an. Ueber deren Wirkung und Anwendung wurde bereits S. 29 das Nöthige erwähnt. Um die Pupille dauernd in einem mittleren Grade der Erweiterung zu erhalten, werden auch Salben aus 2 Drach. Fett mit $^1/_2$ Gr. Sulfat. Atropin, oder 2 Drach. Glycerin mit 1 Gr. Atropin. sulf. gemischt zu Einreibungen in die Stirn- und Augenbrauengegend verwendet. Sollte durch Anwendung des Atropins eine bedenkliche Intoxication erfolgen, so kann man neueren Erfahrungen zu Folge das Opium und insbesonders das Morphium sowohl innerlich, als auch mittelst hypodermatischer Injection als wirksames Antidot anwenden.

## I. Entzündungen der Bindehaut.

Die Bindehaut ist ihrer oberflächlichen Lage wegen äusseren Schädlichkeiten am meisten exponirt, und da sie übrigens als Schleimhaut durch atmosphärische Einflüsse leicht erkrankt, so wie für manche Contagien empfänglich ist, so sind auch die Entzündungen derselben an Zahl die häufigsten. Vorübergehende Hyperämien derselben entwickeln sich häufig auf gelinde Reize, so wie sie auch anderseits Entzündungen anderer Gebilde des Augapfels, sowohl acute als chronische, begleiten.

Der Entzündungsprocess in derselben gestaltet sich verschieden, je nachdem er mit verschiedener Intensität verläuft, und die Productbildung, der Gewebswucherungsprocess sich entweder mehr auf die Oberfläche derselben beschränkt, oder die tiefern Gewebsstrata ergreift. Je rapider der Process verläuft, und je intensiver derselbe ist, um so massenhafter ist die Abscheidung neoplastischer Elemente. Die in den äussersten Lagen sich fortwährend abstossenden Zellen haben bei niederem Intensitätsgrade den Charakter von jungen Epithelzellen oder Schleimkörperchen, die im Secrete erscheinen, bei höheren Graden erscheinen Schleim- und Eiterkörperchen; die letzten sind bei den höchsten Graden vorwaltend, oder es kommt selbst nur zur Entwicklung von Kernen. Das Secret der entzündeten Bindehaut besteht mithin aus den mit Intercellularsubstanz gemischten, von der Bindehaut abgestossenen geformten Elementen. Die Productbildung in den tieferen Schichten bedingt eine Infiltration des Gewebes der Bindehaut, welche bald mehr bald minder massenreich, eine entzündliche Schwellung des Organs veranlasst. Eine sehr pralle, tiefe, gleichmässig geröthete, heisse und empfindliche Geschwulst bezeichnet man mit dem Ausdrucke der entzündlichen *Chemosis*, ist aber dieselbe, wenn auch sehr gewulstet, doch nur locker geschwellt und durch blosse Infiltration mit Serum bedingt, als seröse Chemosis (Oedem).

Die neugebildeten Elemente können sich in gewissen Entzündungsformen beim Nachlasse des Processes selbst vollständiger ausbilden, und einen hypertrophischen Zustand der Gewebselemente (Granulationen und Trachom) herbeiführen.

Die Bindehautentzündungen treten daher in verschiedenen Arten auf, je nachdem die ausgeschiedenen Producte mehr auf der Oberfläche als Secret erscheinen (secretorische Formen), oder eine Infiltration und Verdichtung des Gewebes selbst veranlassen (hypertrophirende Formen). Auch kommt es ziemlich häufig in der Bindehaut zu beschränkten Exsudationsprocessen in der Form von herpetischen Eruptionen und Pusteln.

Die verschiedenen Modificationen des Entzündungsprocesses hängen theils von äussern Verhältnissen, theils von dem Stadium des Processes und gewissen Dispositionen ab, gehen auch häufig derart in einander über, dass oftmals sogenannte Mischformen entstehen.

Nach Ablauf des Entzündungsprocesses bleiben nicht selten, ausser den schon angedeuteten krankhaften Wucherungen, Erweiterungen der Bindehautgefässe und Laxität ihres Gewebes zurück, welche eine passive Hyperämie so wie auch die Disposition zu Rückfällen sehr begünstigen.

## 1. Bindehautcatarrh.

Als *Bindehautcatarrh* (Syndesmitis catarrhalis) bezeichnet man jenen oberflächlichen Entzündungsprocess, wo unter mehr oder weniger beträchtlicher Hyperämie und Schwellung die Absonderung eines trübschleimigen oder eiterig schleimigen Productes in mässiger Quantität stattfindet.

Beim acuten Verlaufe des Bindehautcatarrhes findet man dieselbe bald mehr bald weniger geröthet; die Röthe ist entweder fein punktirt, oder büschel- und netzförmig. Die catarrhalische Hyperämie beginnt zuerst am Tarsaltheile und geht von da, wenn sie nicht auf diesen beschränkt

bleibt, auf die anderen Bindehautdistricte über. Die Bindehaut schwillt etwas an, am meisten am innern Augenwinkel und in den Falten. Anschwellungen der Schleimfollikel beurkunden sich als kleine über das Niveau der Conjunctiva hervorragende Erhabenheiten. Oftmals erfolgen wässrige Ausschwitzungen in die Knötchen des Papillarkörpers, wodurch die Oberfläche desselben, besonders an den äusseren Lidhälften, eine feinkörnige Beschaffenheit gewinnt. Im Stadium der Hyperämie und bei geringgradigen Catarrhen ist die Secretion oft so gering, dass der Kranke das Gefühl einer lästigen Trockenheit äussert, und beim Erwachen aus dem Schlafe wegen Mangel des die Bindehaut feucht und schlüpfrig erhaltenden Secretes oft ausser Stande ist, die Lidspalte sogleich zu öffnen. Das Secret ist später vermehrt, gerinnt sehr leicht zu Flocken und Fäden, mischt sich nicht mit dem ebenfalls verstärkten Thränensecrete, verliert unter dem Einflusse der Luft seinen Gehalt an Wasser, und erhärtet zu weissgelben, spröden Krusten, wodurch die Lidspalte, besonders während der Nacht, verklebt wird. Est ist Anfangs dünner, wird jedoch im weiteren Verlaufe consistenter und trüber, und enthält Epithelialzellen, Schleimkörperchen und hyalinen, klebrigen Schleimstoff. Beschränkt sich der Process auf die den Lidknorpel überziehende Bindehaut, so wird er als *Triefauge (Lippitudo)* bezeichnet. Jedoch wird auch die Augapfelbindehaut durch die Einwirkung des Secretes in einen hyperämischen Zustand versetzt, das Bindehautblättchen der Cornea zuweilen aufgelockert, an einzelnen Punkten erweicht und abgestossen, worauf kleine Vertiefungen und Facetten mit ganz klarem Grunde (*Erosions- oder catarrhalische Geschwüre)* zurückbleiben, die jedoch durch rasche Bildung der Epithelialllage gewöhnlich schnell heilen.

Die subjectiven Erscheinungen bestehen in dem Gefühle von Beissen, Jucken und Brennen, in dem durch turgescirende Gefässe und Schwellung der Follikel bedingten Gefühle eines fremden Körpers, so wie in geringer Lichtscheu. Nur sehr selten steigern sie sich zu heftigeren Schmerzen. Sie hängen sowohl von dem Grade der Sensibilität des Individuums, als auch von äusseren Einflüssen (Aufenthalt in niedrigen, überfüllten oder schlecht gelüfteten Localitäten) ab. Reine Luft im Freien sagt dem Kranken oft besser zu. Bei solchen, die ein zartes Hautorgan haben, veranlasst das Secret bisweilen Excoriationen an den Lidrändern, besonders am äussern Winkel oder selbst ödematöse Schwellung der Lider. Gesichtsstörungen treten dadurch auf, dass die in den Thränen suspendirten Flocken des Secretes sich beim Lidschlage über die Cornea hinziehen, und sich vermöge ihrer optischen Ungleichartigkeit im Gesichtsfelde als helle Punkte, Flecken oder Streifen zeigen (spectrum mucolacrymale).

Die Verschlimmerungen treten gewöhnlich in den Abendstunden ein.

Der Bindehautcatarrh ist in der Mehrzahl der Fälle primär, durch äussere Schädlichkeiten bedingt, worunter mechanische und chemische Reizungen der Bindehaut, unreine mit Rauch und allerhand scharfen Ausdünstungen imprägnirte Luft zu erwähnen sind. Auch geben grelle Temperaturwechsel und Verkühlungen oft den Anlass, so wie überhaupt der Bindehautcatarrh oft auch im Gefolge anderer catarrhalischer Affectionen, besonders mit Schnupfen, Catarrh der ableitenden Thränenwege und der Respirationsorgane erscheint. Auch beim Gesichtsrothlaufe, bei

eczematösen, herpetischen Efflorescenzen im Gesichte participirt häufig die Bindehaut in der Form einer catarrhalischen Entzündung, so wie diese auch fast constant die acuten exanthematischen Processe, besonders die Masern und Blattern, etwas seltener den Scharlach in mehr oder minder intensiver Form begleitet, und dann als Ophthalmia variolosa, morbillosa, scarlatinosa bezeichnet werden kann. Der arzneiliche Gebrauch von Jodkali kann gleichfalls einen Bindehautcatarrh hervorrufen.

Der Catarrh kann auch von einem Individuum auf das andere durch das Secret übertragen werden. Der contagiöse Catarrh ist insbesonders durch starke Wulstung des Uebergangstheils des oberen Conjunctivalsackes charakterisirt.

Erschlaffung der Bindehaut, so wie öfters vorausgegangene Catarrhe derselben begünstigen die genannte Erkrankung.

Der acute Catarrh heilt bei zweckmässigem Verhalten in 6—10 Tagen; er dauert um so länger, je weniger der Kranke sich den einwirkenden Schädlichkeiten entzieht; er kann sich auch zur Bindehautblennorrhöe steigern. Der gewöhnlichste Ausgang ist hingegen vollkommene Heilung.

Der chronische Bindehautcatarrh zeigt die Bindehaut feuchter, aufgelockert, ihre Blutgefässe erweitert, dunkelgeröthet, den Uebergangstheil und die Scleralbindehaut zuweilen mit flachen Wülsten bedeckt, so wie eine zähe, schmierige Secretion. Zuweilen bildet sich eine Verdickung des Bindehautgewebes und eine Erweichung des Knorpels aus, welches Leiden besonders bei älteren Personen sehr hartnäckig ist, und Neigung zum Ectropium des unteren Lides, so wie Eversion des Thränenkanälchens im Gefolge hat. *(Lippitudo senilis.)* In seltenen Fällen, wo die Entzündung vorzüglich die Schleimfollikel und Meibomischen Drüsen ergreift, führt sie zur solitären Vereiterung der Drüsenbälge, wobei an der Innenfläche des Tarsus sich kleine Abscesse ausbilden.

Im Stadium der Hyperämie, wo die Entzündungs- und Reizungserscheinungen vorwiegen, muss die Behandlung eine reizvermindernde, antiphlogistische sein: und es empfiehlt sich daher, bei sonst zweckmässiger Pflege, die Anwendung kalter Ueberschläge. Nur bei sensiblen, zu rheumatischen Leiden geneigten Kranken, so wie bei dem Oedeme der Lider sind sie zu vermeiden, und durch trockene, leicht erwärmte Leinwandcompressen zu ersetzen. Treten bei verminderter Reizung die Erscheinungen der Erschlaffung und der stärkeren Absonderung hervor, so ist die erregende Behandlung durch Adstringentia und schwache Aetzmittel am Platze. Die gebräuchlichsten derselben sind das essigsaure und schwefelsaure Zink, das schwefelsaure Kupfer, und der Alaun, der Lapis divinus, von denen 1 Gran auf 1 Unze dest. Wassers, der Bleizucker, von welchem 4 Gran, der Sublimat, von dem $^1/_4$ Gran, das Tannin, von welchem 6—10 Gran auf eine Unze als Augenwasser verordnet werden können. Das wirksamste Mittel ist der Höllenstein, wovon eine Lösung von 4 Gran auf die Unze Wasser mittelst eines Pinsels auf die innere Lidfläche aufgetragen, oder ein Tropfen in den Bindehautsack instillirt wird. Als Augenwasser verordnet man ihn zu $^1/_2$ Gran auf die Unze. Die genannten Collyrien müssen in den Bindehautsack gelangen, daher sorgsam 2—4mal des Tages eingeträufelt werden. Zeigen sich die-

selben zu stark, indem der auf die Application derselben folgende Reizzustand zu heftig ist, zu lange anhält, die Gefässe sich bedeutend injiciren, so setze man dieselben aus oder wähle schwächere Adstringentia bei gleichzeitigem Gebrauche kalter Ueberschläge. In den höheren, zur Blennorrhöe tendirenden Formen des Catarrhs verdient die Anwendung schwacher Aetzmittel den Vorzug.

Den genannten Collyrien kann man etwas Aqua Laurocerasi ($^1/_2$ dr. auf 2 Unzen) zusetzen, oder auch als Menstruum ein leicht aromatisches Wasser (Aq. flor. tiliae, Sambuci, Rosarum) wählen. Um dem lästigen Verkleben der Lidränder und Hautexcoriationen vorzubeugen, kann man diese Abends mit einem milden Oele oder Fette, Crême céleste oder Glycerincrême bestreichen.

Bei stärkerer Erschlaffung der Bindehaut, insbesonders beim chronischen Catarrhe, wählt man etwas stärkere Lösungen der Adstringentia (das collyr. adstringens luteum) und setzt einige Tropfen Opiumtinctur zu. Auch Salben, die einige Grane Flor. Zinci. Präcip. alb. et rubri, sulf. Cupri enthalten, und denen man auch weissen Bolus, oder Extr. Saturni zusetzen kann, haben eine günstige Wirkung. Man lässt von den Salben Abends ein linsengrosses Stückchen auf die Lidränder oder die Bindehaut des untern Lides mit der Fingerspitze oder einem Malerpinsel einstreichen. Wo die genannten Mittel unzureichend sind, kann die täglich einmalige Bestreichung des Tarsal- und Uebergangstheils der Bindehaut mit der glatten Fläche eines Kupfervitriolkrystalles, oder bei rauher, körniger Oberfläche der Conjunctiva mit einer Lösung von 10 Gran Höllenstein auf die Unze Wasser von Erfolg sein.

### 2. Die Bindehautblennorrhöe.

Man begreift unter *Blennorrhöe* der Conjunctiva jene Entzündungsform, wobei unter beträchtlicher Schwellung des Gewebes ein schleimig-eiteriges, zu Flocken sich ballendes, oder ziemlich homogenes eiteriges Secret auf der Oberfläche der Bindehaut in grösserer Masse ausgeschwitzt wird. Je nach der Verbreitung der Krankheit über die Lidbindehaut oder diese und die Scleralbindehaut spricht man von einer Blepharo- und Ophthalmoblennorrhöe. Eigentlich kann die letztere als höherer Grad oder weitere Entwicklung der ersteren betrachtet werden.

Die Krankheit zeigt folgende Erscheinungen:

Die Bindehaut ist sehr hyperämisch und zeigt eine gleichmässige Injectionsröthe, welche in den ersteren Stadien eine ziemlich dunkelrothe, später bei höheren Graden der Erschlaffung eine mehr schmutzig graue Färbung zeigt. Das zu erectilen Schlingen entwickelte Gefässnetz gewährt der Schleimhaut ein wie mit feinen rothen Körnern bestreutes, in höherem Grade hügeliges, papillöses Aussehen. Das Schleimhaut- und Unterbindehautgewebe ist locker, succulent, mit flüssigem, nur junge Zellen führenden Exsudate durchtränkt, daher die Schwellung bedeutend und die Conjunctiva bulbi wallartig rings um die Cornea erhoben ist, letztere sogar zuweilen zwischen den Wülsten der Bindehaut vergraben erscheint. An den Augenlidern tritt durch den serösen Erguss in's Zellgewebe derselben eine Anfangs schlaffe, später gespannte, blass- oder dunkelrothe Geschwulst auf. Die Lidspalte ist geschlossen und das obere Lid über-

ragt meistens den Rand des unteren. Beim Eröffnen der Lider stülpt sich der gewulstete Uebergangstheil hervor, und das im Bindehautsacke angesammelte Secret strömt mehr oder minder reichlich über die Wange. Seiner Qualität nach ist das Secret eine eiweiss- und faserstoffreiche Flüssigkeit, welche zahlreiche Eiterelemente in Schleim eingehüllt enthält, nach ihren weiteren Metamorphosen dem gewöhnlichen Eiter oder der eitrigen Jauche analog ist, daher Krusten und Excoriationen veranlasst, und corrodirende Eigenschaften besitzt.

Die Temperaturerhöhung ist nur in den ersten Stadien der Krankheit eine beträchtliche, später sinkt sie allmälig, so wie auch das subjective Wärmegefühl nicht auffallend erhöht ist. Schmerzen stellen sich gewöhnlich nur in den ersten Stadien ein, und können in einzelnen Fällen eine grosse Intensität erreichen; man beobachtet aber mitunter höchst gefährliche, zur Vereiterung des Auges führende Blennorrhöen, welche fast schmerzlos verlaufen. Zuweilen verbreiten sich die Schmerzen auf die ganze betroffene Kopfhälfte, und sind auch von Lichtscheu begleitet. Fieberbewegungen fehlen selten während des Beginnes und im Höhestadium der Krankheit.

Die Blennorrhöe entwickelt sich entweder als Steigerung eines zuerst im Auge aufgetretenen catarrhalischen Processes, oder mehr selbstständig durch Einwirkung von bedeutenden Schädlichkeiten. Besondere atmosphärische Verhältnisse (epidemische Constitution) mögen allerdings häufig im Spiele sein, woher es kommt, dass zu gewissen Zeiten die Blennorrhöe häufiger auftritt, besonders bei heisser, schwüler Witterung. Die Krankheit kann daher auch epidemisch auftreten und gewinnt eine grössere Ausbreitung, wo ungünstige Localverhältnisse, feuchte oder von Rauch erfüllte Wohnungen, Staub, allerhand Dämpfe, das Zusammenleben Vieler in engen Räumen dieselbe begünstigen.

Sehr oft entsteht die Blennorrhöe durch Uebertragung des Secretes, welches von anderen blennorrhoisch erkrankten Schleimhäuten stammt. Die Contagiosität dieses Secretes ist eine entschiedene und um so rascher und intensiver wirkend, je acuter das Leiden, je mehr eiterartig das Secret ist. Auch kann das Secret eines epidemischen Catarrhes, der sich von dem einfachen durch ein cohärenteres Secret und durch wulstige Schwellung der Umschlagspartie im oberen Lide kennzeichnet, oder das einer granulirenden Ophthalmie nicht selten eine Blennorrhöe produciren. Der gewöhnlichste Weg der Ansteckung ist die directe Uebertragung des Secretes; unter begünstigenden Umständen, besonders bei Zusammenhäufung derartiger Kranken kann sich auch in der Luft ein Contagium bilden, und zwar indem der in der Flüssigkeit gelöste Ansteckungsstoff sich sowohl mit den Wasserbläschen als den Eiterkörperchen in derselben verbreitet. Auch der auf der Schleimhaut der Urethra und Vagina erzeugte Tripperschleim kann durch Uebertragung auf das Auge eine perniciöse Blennorrhöe produciren. *(Ophthalmia gonorrhoica.)* Das Incubationsstadium nach erfolgter Infection der Bindehaut variirt zwischen einigen Stunden und Tagen.

Die Blennorhöe verläuft gewöhnlich acut. Berücksichtigt man jedoch die Folgezustände sowohl in der Bindehaut selbst als in den benachbarten Gebilden, so wird man freilich oft einen sehr schleppenden Verlauf

beobachten, oder einen Uebergang in eine catarrhalische Entzündung oder chronische Blennorrhöe statuiren. Wenngleich die acute Blennorrhöe bei zeitlicher und zweckmässiger Behandlung der vollständigen Heilung fähig ist, so werden doch nicht selten im Gefolge derselben namhafte, selbst unheilbare Zustände beobachtet. Unter diesen sind zu erwähnen:

*1. Affectionen der Hornhaut.* Auf ihnen beruht die hohe Gefährlichkeit der Blennorrhöen. Selten geschieht es, dass der Entzündungsprocess unter der Form eines Pannus auf die Cornea übergreift; letztere leidet meistens durch Abcessbildung und Verschwärung. Je rascher der Verlauf, je hochgradiger die Entzündungserscheinungen, je grösser und praller der Bindehautwall ist, je deutlicher die Symptome einer Ciliarreizung hervortreten, um so mehr droht jene Gefahr. Es entsteht durch Auflockerung des Epithels an einer Stelle der Cornea eine Trübung, welche durch Abstossung von Epithel ein raues Ansehen gewinnt, in die Tiefe greift, und rasch einen Abscess oder ein Hornhautgeschwür darstellt, welches im weiteren Verlauf oft eine wolkige oder dichte Hornhauttrübung, oder nach erfolgter Perforation vordere Synechien mit Verziehung, Verengerung oder Verschliessung der Pupille, partielle oder totale Hornhautstaphylome, oder Staphylom der Iris zur Folge hat. Kommt es bei diesem Destructionsprocesse zur Zerstörung der ganzen Hornhaut, so fällt nach der durch Berstung oder Schmelzung der erweichten Cornea erfolgten Entleerung der Krystalllinse und eines Theiles des Glaskörpers der Augapfel gewöhnlich der eitrigen Phthisis anheim. Dieser gefährlichste Ausgang, der mit Destruction des Augapfels endet, tritt am ehesten bei der perniciösesten Form der Blennorrhöe, der sogenannten *Pyorrhöe* ein, bei welcher eine massenhafte Ausschwitzung eines gelblichen, dickflüssigen, zahlreiche in einem klaren Eiter herum schwimmende Eiterkörperchen enthaltenden Secretes stattfindet. Der Zerstörungsprocess beginnt hier meistens an der unteren Hornhautperipherie, wo er ein mondsichelförmiges Geschwür setzt, welches durch rasches Fortschreiten in der Fläche sowohl als in der Tiefe einen eitrigen Durchbruch der Cornea und Schmelzung ihres Gewebes veranlasst.

Wenn auch diese Veränderungen der Cornea in der Regel als Ausdruck der Fortpflanzung des Entzündungsprocesses von der Bindehaut auf die Hornhaut zu betrachten sind, so ist unleugbar auch die corrodirende, zersetzende Eigenschaft des Secretes von gewichtigem Einfluss. Eben so scheint auch der durch die Bindehautschwellung gebildete Wall durch Druck die Ernährung der Cornea zu hemmen, und ein brandiges Absterben derselben zu begünstigen.

Seltenere Ausgänge der Blennorrhöe sind: Uebergriff der Entzündung auf die Iris, Entzündung des Thränensackes, wohl auch Amblyopie durch Hyperämie tieferer Gebilde des Augapfels.

Ein sehr häufiger Ausgang ist die *chronische Blennorrhöe.* Diese charakterisirt sich dadurch, dass bei minder raschem Verlaufe, und weniger massenreichem Secrete der Gewebswucherungsprocess in dem Bindehautparenchyme überwiegt, und dadurch Verdickung, hügelige Erhabenheiten und papilläre Excrescenzen (ein dichtes Convolut schlingenförmig angeordneter Gefässchen mit zahlreichen eingestreuten jungen Zellen) herbeiführt. Die Oberfläche der Bindehaut gewinnt durch diese zahlreich ent-

wickelten sogenannten *Granulationen* ein rauhes, granulirtes Ansehen. Das Secret ist gewöhnlich ein schmieriges, zähes, und äussert weniger contagiöse Eigenschaften. Die Form, Grösse und Consistenz der Granulationen ist verschieden. Anfangs bilden sich hirsekorngrosse, dunkelrothe Erhabenheiten, welche später miteinander verschmelzen, dicker, warzen- und condylomartig werden; bei höheren Graden bilden sich lappen- und hahnenkammförmige Auswüchse. Durch den Druck, welchen diese Wucherungen aufeinander ausüben und durch die Reibung der Lider nehmen sie verschiedene Formen an, werden stumpfer und abgeplattet. Der Sitz derselben ist der Papillartheil, am häufigsten treten sie im Umschlagstheile der Bindehaut und an der Innenfläche des obern Augenlides auf. Zur vollständigen Aus- und Rückbildung (Resorption) derselben ist gewöhnlich eine lange Zeit (Monate) erforderlich.

Subjective Erscheinungen begleiten in minderem Grade die chronische Blennorrhöe. Schmerz und Lichtscheu fehlen entweder, oder sind nur wenig belästigend. Die verdickten Lider, deren submucöser contractiler Zellstoff in Folge der Schleimhautentzündung paralysirt wird, sind schwer beweglich, die Lidspalte wird scheinbar verengt, die Thränenleitung (durch Eversion der Thränenröhrchen) erschwert, und solche Augen haben daher ein eigenthümliches, wie in Thränen schwimmendes Aussehen.

Die chronische Blennorrhöe kann sich auch, wo die Schädlichkeiten nicht so rapid, sondern mehr allmälig einwirken, und eine besondere Disposition dies begünstigt, primär entwickeln.

Zu den Ausgängen der Blennorrhöe, insbesondere der chronischen, gehören auch der *Vorfall (Ptosis)* des oberen Lides und das *Ectropium.* Ersterer entsteht durch Schwellung der oberen Uebergangsfalte, so wie durch eine Massenzunahme und Schwere des Lides, wozu auch noch die Ausdehnung und Erweichung des Knorpels *(Tarsomalacie)* beiträgt, welche letztere nicht selten bei scrofulösen Individuen namhaft hervortritt. Ectropium bildet sich oft im Verlaufe der acuten Blennorrhöe, unter ähnlichen Umständen, wobei einerseits die Verminderung der transversalen Spannung im Bereiche der Thränenkammpartie, andererseits die durch zufällige Reize oder durch Lichtscheu bedingte stärkere Action der übrigen Partien des Ringmuskels die Entstehung desselben begünstigt. Solche Ectropien lassen sich aber leicht reponiren und werden sehr selten ständig, wenn die Reposition des umgestülpten Lides nicht versäumt wird. Dagegen haben die Wucherungen der Conjunctiva, so wie die Erweichung des Tarsus bei chronischen Blennorrhöen nicht selten ein ständiges Ectropium (Ectr. sarcomatosum s. luxurians) zur Folge, welches häufiger am untern Augenlide seinen Sitz hat.

Die *Ophthalmoblennorrhöe der Neugebornen* hat bald den Charakter eines Catarrhes oder einer Blennorrhöe, bald den einer Diphtheritis, bald äussert sie sich mehr als granulöse Syndesmitis. Der Grad der Erkrankung und somit auch die Ausgänge sind jedenfalls verschieden. Demzufolge gestaltet sich auch das Krankheitsbild nicht stets auf dieselbe Weise, indem die Geschwulst der Bindehaut entweder als reines oder congestives Oedem auftritt, oder den Charakter einer heftigen, heissen, sehr empfindlichen Chemosis darbietet. Die Geschwulst ist übrigens bei der Blennorrhöe der

Kinder meistens vorwaltend, indem die Zartheit und Lockerheit der kindlichen Gewebe Infiltrationen in dieselben sehr begünstigt. Der Uebergangstheil drängt sich beim Abziehen der Lider in Gestalt grosser Wülste hervor, und lässt Ectropien sehr leicht zu Stande kommen. Das Secret ist bald sparsam und dem catarrhalischen analog, bald sehr massenreich, reichlich Eiterelemente enthaltend und mit Schleimflocken gemischt, bald homogener, gelblicher oder grünlicher, rahmartiger oder dünnflüssiger, molkenähnlicher Eiter, welcher corrodirende Eigenschaften besitzt und im hohen Grade contagiös ist. Die Krankheit entwickelt sich häufig als einfacher Catarrh, als welcher sie auch abläuft, oder steigert sich binnen wenigen Tagen zu den höheren Graden der Blennorrhöe. Gewöhnlich ist der Verlauf des Schleimflusses bei Kindern ein minder rascher als bei Erwachsenen, und die Krankheit dauert meistens mehrere Wochen, ehe sie bei allmäligem Sinken der Hyperämie und Geschwulst, so wie unter Abnahme der Secretion zum Abschlusse kommt.

Als *Ursachen* der Blennorrhoea infantum können mannigfaltige Einflüsse beschuldigt werden. Als solche gelten der Einfluss des grellen Lichtes auf das Auge der Neugebornen, rascher Temperaturwechsel, insbesondere aber unreine, von schädlichen Exhalationen, Rauch und Dunst erfüllte Atmosphäre der Zimmer, unreine Wäsche, feuchte Localitäten, Unreinlichkeit der pflegenden Hände. Kinder der ärmeren Volksklassen werden daher häufiger befallen, als die der Wohlhabenden. Wo sich die genannten schädlichen Potenzen summiren, wie in den Findel- und Gebärhäusern, treten weit zahlreichere Erkrankungen auf, welche zu manchen Zeiten unter dem Einflusse eines bestimmten Genius sich zu einer wahren Epidemie gestalten. Immerhin ist unter solchen Verhältnissen auch der Ansteckung ein weites Feld geöffnet, und es ergeben sich viele Erkrankungen durch Infection der Bindehaut mit dem blennorrhoischen Secrete. Es ist durch Beobachtungen erwiesen, dass auch die Uebertragung des blennorrhoischen Secretes von der Genitalienschleimhaut der Mütter und Ammen manche Fälle von Ophthalmia infantum herbeiführt. Eine directe Infection der Bindehaut beim Durchgange des Kindskopfes durch die blennorrhoisch erkrankte Scheide mag allerdings wegen Geschlossensein der Augen selten vorkommen.

Der Beginn dieser Krankheit fällt sehr häufig in die ersten Lebenstage des Kindes, doch kann sie auch später (2—4 Wochen nach der Geburt) zum Ausbruche kommen.

Die Ausgänge des Leidens sind im Ganzen denen bei Erwachsenen analog, und richten sich hauptsächlich nach dem Grade der Krankheit. Hornhautabscesse und Geschwüre entwickeln sich gerne in der Mitte derselben, und lassen oft Trübungen, so wie nach erfolgtem Durchbruche auch Narben, vordere Synechien, vorderen Centralcapselstaar, partielle und totale Staphylome zurück. Totale und unheilbare Erblindungen sind daher nicht selten zu beklagen. Die durch Schwellung und Wucherung der Lidbindehaut bedingten Ectropien lassen sich gewöhnlich nicht schwer heben. Bei zweckmässiger Behandlung und Pflege ist wohl meistens eine vollständige Heilung der Krankheit zu erwarten.

Die sogenannte *Ophthalmia militaris (auch ägyptische Augenentzündung)* kann als keine eigenthümliche Erkrankungsform aufgefasst werden, indem

dieselbe bald als Bindehautcatarrh, bald als acute oder chronische Blennorrhöe, oder als Trachom auftritt, und keine von denen der besprochenen Entzündungsformen abweichenden Erscheinungen zeigt, auch die Contagiosität ihr nicht allein eigenthümlich ist. Das massenweise Auftreten dieser Entzündung bei den Truppen in Lagern, Casernen u. s. w. ist in dem Zusammenwirken der schon erörterten schädlichen Potenzen, in dem gedrängten Zusammenleben, so wie in der leichten Verbreitung durch Ansteckung begründet.

Die Bindehautblennorhöe lässt bei ihrer grossen Gefährlichkeit stets nur eine unsichere Prognose zu. Je höher der Grad der Krankheit, je früher und ausgesprochener eine Affection der Cornea, je praller und heisser der chemotische Bindehautwall, um so schlimmere Ausgänge lassen sich befürchten. Wenn die Hornhaut bereits in Folge eines früheren Entzündungsprocesses vascularisirt worden ist, so ist den Erfahrungen zu Folge eine Zerstörung derselben weniger zu fürchten. Heftigere Kopf- und Supraorbitalschmerzen verschlimmern die Prognose. Abnahme des Secretes, der Uebergang in die chronische Form vermindert die Gefahr; doch kann letztere durch verschiedene Anlässe sich zur acuten Blennorhöe steigern. Schwächliche, scrofulöse, syphilitische, phthisische Subjecte sind mehr gefährdet; insbesondere gilt dies von mit Syphilis behafteten Kindern. Die Möglichkeit oder der Mangel einer sorgfältigen Pflege und Wartung, besonders bei Kindern, gestalten die Prognose verschieden; endlich ist auch bei epidemischem Auftreten der jeweilige Charakter der Epidemie in Anschlag zu bringen.

Die *Behandlung der Blennorrhöe* hat in prophylactischer Beziehung durch Beobachtung der grössten Reinlichkeit in Spitälern und Casernen, Lüftung der Localitäten, Absonderung der Gesunden von den Kranken die Verbreitung der Krankheit möglichst zu verhüten. Ebenso muss bei einseitiger Erkrankung das andere gesunde Auge durch einen hermetischen Verband, der sogar im Stande ist, die auftauchende Affection abortiv zu unterdrücken, geschützt werden, indem ein Polster von trockener Charpie auf die geschlossenen Lider gelegt, mit Bleiweisspflaster bedeckt und das Ganze mit Collodium fixirt und gegen die Luft abgeschlossen wird. Auch muss die Umgebung des Kranken und das Wartepersonal auf die leichte Möglichkeit der Uebertragung des Secretes und die Gefahr derselben aufmerksam gemacht werden. Im Gebrauche der Handtücher, Schwämme, Leinwandläppchen ist daher die grösste Vorsicht nothwendig. Ist zufällig blennorrhoisches Secret auf eine gesunde Bindehaut gelangt, so muss dasselbe augenblicklich durch Einträufluug einer Solution von Höllenstein, Sublimat oder allenfalls von Kochsalz in den Bindehautsack ausgeschwemmt und so viel als möglich unwirksam gemacht werden.

Ein mit acuter Blennorrhöe Behafteter muss stets ruhige Lage im Bette und strenge Augendiät beobachten. In Spitälern dürfen nicht zu viele Kranke in einem Zimmer sein. Die directe Behandlung muss um so energischer sein, je grösser die Intensität des Processes, je mehr der sthenische Charakter der Entzündung ausgesprochen ist. Durch unausgesetzte Anwendung von fleissig gewechselten Eisüberschlägen, so wie durch örtliche Blutentziehungen mittelst einer hinreichenden Anzahl von Blutegeln ist der heftige Entzündungszustand zu mässigen. Bei minder hohen

Graden des Leidens genügen zeitweilige Applicationen der Kälte. Bei sehr drohender Gefahr kann die gewulstete Bindehaut des Bulbus durch einige meridionale Schnitte getrennt und dadurch die Geschwulst vermindert, zugleich auch eine Blutung eingeleitet werden. Man empfiehlt auch, durch einen horizontalen Einschnitt in die äussere Lidcommissur durch die äussere Decke, den Muskel und die Fascie mit Schonung der Bindehaut die Spannung zu vermindern, eine reichlichere Blutung zu unterhalten und dem Secrete einen leichteren Abfluss zu verschaffen. Die Scarificationen sind namentlich dann vortheilhaft, wenn die Schleimhaut bläulich, gleichsam asphyktisch aussieht. Ist einmal der Collapsus eingeleitet, so sind sie überflüssig.

Von grossem Belange ist die sorgfältige Beseitigung des Secretes. Das aus der Lidspalte hervortretende ist mit Charpie aufzutupfen, der Bindehautsack wird am besten von dem daselbst angehäuften Secrete befreit, wenn man bei abgezogenen Lidern durch einen nahe über dem Auge gehaltenen und durch Druck allmälig entleerten, mit reinem Wasser getränkten Badeschwamm einen Strom auf die Bindehaut leitet und das Wasser an dem äusseren Winkel abfliessen lässt. Je reichlicher sich das Secret producirt, um so öfter müssen die Reinigungen vorgenommen werden.

Das schnellste und sicherste Heilmittel bei einer blennorrhoisch erkrankten Bindehaut besteht in einer richtigen Anwendung des Causticums, welches die Contraction der Gefässe anregt und die reichliche Transsudation beschränkt, wozu mit dem besten Erfolge das salpetersaure Silber benützt wird. Bei geringeren Graden des Leidens kann man sich auf 5—6malige Einträuflungen einer Lösung von 1—2 Gran auf die Unze Wasser beschränken, oder täglich ein — höchstens zweimal Bestreichungen der Bindehaut mit einer Lösung aus 5—10 Gran auf die Unze Wasser vornehmen. Bei ausgeprägter blennorrhoischer Schwellung wähle man den Lapis in Substanz, zu gleichen Theilen oder im Verhältniss von 1 zu 2 mit Kali nitricum versetzt, indem die sehr starken Lösungen von Argent. nitr. wegen ihrer schnellen Verbreitung weit weniger auf die afficirten Theile zu localisiren und von der Hornhaut auszuschliessen sind, welche, besonders wenn sie schon durch den Krankheitsprocess gelitten hat, vor der Einwirkung des Causticums zu schützen ist. Es bildet sich an der geätzten Stelle ein Schorf, welcher sich bei der Blennorrhöe sehr bald abstösst, und während welcher Periode eine mässige Zunahme der Reizungserscheinungen stattfindet, die durch Anwendung von kalten Ueberschlägen zurückzuhalten sind. Vor der Anwendung des Causticums muss die Conjunctiva, wenn sie mit Secret stark befeuchtet ist, zart abgetrocknet werden. Nach der Aetzung mit dem Stift soll stets mit verdünntem Salzwasser neutralisirt und das gebildete Chlorsilber, das sich in Form weisser, käsiger Flocken zeigt, so wie das überschüssige Salzwasser durch wiederholtes Bespülen mit reinem Wasser aus dem Auge entfernt werden. Das Causticum soll mit allen erkrankten Conjunctivalpartien in Berührung kommen, doch braucht die Bindehaut des Augapfels in der Regel nicht touchirt zu werden. Die Stärke des Aetzmittels, so wie die Energie, mit welcher es applicirt wird, richtet sich nach dem Grade der Erkrankung. Die Aetzung ist zu unterlassen, wenn eine stärkere Injection der Episcleralgefässe eine tiefere Affection andeutet oder Vorläufer einer tieferen

Keratitis oder Iritis sich einstellen. Die Aetzung darf wiederholt werden, wenn die auf selbe folgende Reaction (vermehrte Wärme, Geschwulst) gesunken, bei Besichtigung der Schleimhaut der letzte Schorf oder das mit demselben gleichbedeutende Exsudat abgestossen, das weissliche, der Aetzung folgende Secret auf ein Minimum reducirt und ein Collapsus eingetreten, aber noch kein Vorbote blennorrhoischer Recrudescenz (dünnes Secret, erhöhte Geschwulst und Wärme, Unvermögen die Lider zu öffnen) eingetreten ist. Bei bereits erfolgter consecutiver Hornhautaffection, möge bereits Perforation eingetreten sein oder nicht, ist die sorgfältige Anwendung des Causticums nicht nur zulässig, sondern bei recht sorgfältiger Neutralisation sogar dringend geboten. Bestehen bereits Erweichungsgeschwüre in der Hornhaut, so ist der auf den Geschwürsgrund wirkende Druck thunlichst herabzusetzen, was durch Einträufluugen eines Mydriaticums, so wie durch richtige Anwendung der Hornhautparacentese erreicht werden kann. Im Uebrigen gelten beim Bestehen von Hornhautgeschwüren diejenigen therapeutischen Grundsätze, welche bei primären Hornhautgeschwüren zu befolgen sind.

Andere adstringirende Mittel können gleichfalls bei der Blennorrhöe in Anwendung kommen, stehen jedoch dem Lapis an Wirksamkeit nach. So wendet man bisweilen bei mehr chronischen Formen Lösungen von schwefelsaurem Kupfer oder von Alaun mit Vortheil als Einträufluugen an. Auch lehrte die Erfahrung, dass in mancher Epidemie ein Mittel überraschende Erfolge lieferte, während es sich zu einer anderen Zeit gegen dasselbe Leiden ziemlich unwirksam erweist. In jenen Fällen, wo rein ödematöse Schwellung mit seröser Chemosis und spärlichem Secrete vorwaltend ist, empfiehlt man concentrirte Bleilösungen (aus 4 Gran bis 1 Scrupel plumbum aceticum auf 1 Unze destillirten Wassers).

Gegen die heftigeren Schmerzanfälle können Einreibungen von narcotischen Mitteln in der Umgebung der Augen versucht, selbst innerlich eine Dosis Pulv. Doweri oder Morphium gereicht werden. Sonst sind innerliche Arzeimittel kaum nöthig; kühlende Getränke und nach Umständen ein Purgans schaffen jedoch manchen Vortheil. In der Behandlung der chronischen Blennorrhöe ist die Tilgung der Wucherungen, so wie die Hebung der Laxität und Schwellung der Bindehaut die Hauptaufgabe. Excision der Wucherungen ist nur gestattet, wenn sie zu üppig sind. Meistens genügt tägliche Bestreichung der Conjunctiva mit einem Kupfervitriolkrystall oder mit mässig starken Lösungen von Höllenstein. Auch Auflösungen von Tannin können bei bedeutender Laxität angewendet werden; man rühmt auch bei Granulationen mit Conjunctivalschwellung die Glycerinsalben (durch Aufquellen von 1 Theil Amylum in 5 Theilen Glycerin), denen etwa 2 Gran gelber Präcipitat oder Cuprum sulfuricum, (auch Lap. inf., Plumbum acet.) beigesetzt ist. Bei Auswärtsstülpung der Lider ist nach deren Reposition ein Druckverband mittelst Charpie und Flanellbinde anzulegen, wodurch auch die Wucherung und Secretion beschränkt wird.

Die für die Behandlung der Blennorrhöe der Erwachsenen aufgestellten Grundsätze sind mit geringen Abänderungen auch bei der Blennorrhöe der Kinder zu beachten. Zur Verhütung der Krankheit sind alle Schädlichkeiten, die in ätiologischer Beziehung namhaft gemacht

wurden, zu beseitigen, für grösste Reinlichkeit Sorge zu tragen und den Gefahren der Ansteckung, namentlich in Findel- und Gebärhäusern, entgegen zu wirken. Bei geringeren Graden des Leidens genügt die fleissige Beseitigung der Secrete und die Anwendung leicht adstringirender Augenwässer zu Ueberschlägen und Einträufelungen. Bei ausgesprochenem blennorrhoischen oder pyorrhoischen Charakter des Leidens ist eine energische Anwendung des Causticums mit Beachtung der bereits gegebenen Regeln zu empfehlen. Die Unzukömmlichkeiten, welche diese Methode mit sich führt, und die Unsicherheit, welche die Anwendung in der Privatpraxis erleidet, gab Anlass, eine andere minder lästige Methode zu empfehlen. Sie besteht nach Prof. Stellwag's Angabe darin, dass ein in adstringirende Lösungen (Aqua saturnina oder Lösungen von 5—10 Gr. Nitras argenti auf die Unze Wasser) getauchter Charpiebausch unmittelbar auf die geschlossenen Lider gelegt, von einem Pölsterchen gekrämpelter Baumwolle gedeckt und das Ganze durch eine elastische Binde aus feinem Flanell befestigt wird. Die Lider müssen unter dem Druckverbande normal gelagert, dieser selbst fest und unverrückbar angelegt sein, ohne das Kind zu belästigen. Er muss übrigens behufs der Reinigung des Auges und Beseitigung des Secretes öfters gewechselt und dabei der etwa angetrocknete Bausch durch Aufträufeln warmen Wassers abgeweicht werden. Bei übermässiger Secretion und sehr übler Beschaffenheit des Secretes kann man, wenn die Lider genug erschlafft sind, auch den Lapis inf. auf die Bindehaut selbst einwirken lassen. Haben sich Hornhautgeschwüre entwickelt, so muss der Druckverband unter Beobachtung des übrigen nothwendigen Heilverfahrens und Verhütung jeder Aufregung des Kindes um so sorgsamer angelegt und in seiner Lage erhalten werden. Derselbe muss so lange im Gebrauche bleiben, bis die Geschwulst gesunken, die Conjunctiva bulbi nahezu ihre normale Farbe erlangt hat und nur in dem Lidtheile und den Umschlagsfalten gelblich oder blassroth ist, bis das Secret nur in einzelnen grauen Flocken sich zeigt. An Licht muss man das Kind nur nach und nach gewöhnen.

Zurückbleibende Granulationen der Lidbindehaut weichen dem vorsichtigen Aetzen mit Kupfervitriol oder Lapis mitigatus, so wie dem Einstreichen der Tinct. Opii crocata oder der mit adstringirenden Mitteln versetzten Glycerinsalbe.

### 3. Die diphtheritische Bindehautentzündung.

(Bindehautcroup.)

Man begreift unter diesem Namen jene Entzündungsform, bei welcher das Gewebe der Schleimhaut mit faserstoffigem Exsudate imprägnirt ist und die Gerinnung zur Compression der Gefässe und Necrose der Gewebe führt. Sie entwickelt sich sowohl an gesunden, noch mehr aber an bereits anderweitig entzündlich erkrankten Augen unter folgenden Erscheinungen:

Es bildet sich im ersten Stadium unter dem Gefühle von erhöhter Wärme, vermehrtem Thränenflusse und Schmerz eine glatte glänzende Geschwulst des schwer beweglichen oberen Augenlides, dessen Hebung sehr schmerzhaft ist. Die Conjunctiva schwillt chemotisch an und zeigt

ein weitmaschiges Gefässnetz, eine gelbliche Färbung und zahlreiche kleine rothe Pünktchen, wodurch die Chemosis wie marmorirt oder fein gesprenkelt erscheint (capilläre Blutaustritte durch mechanische Hyperämie); die Oberfläche der Bindehaut ist glatt, das submucöse Bindegewebe, so wie die Schleimhaut selbst, mit gallertartig geronnenem Faserstoff durchsetzt. Das obere Lid zeigt beim Umschlagen eine auffallende Steifheit, wodurch es auch schwerer beweglich ist. An der Bindehautfläche beobachtet man entweder gar keine oder nur kurze, wie abgebrochene Blutgefässe, indem die Circulation in ihr beinahe vollständig unterdrückt ist, eben so sieht man keine meibomischen Drüsen durchschimmern. Das untere Lid verhält sich auf ähnliche Weise, wie das obere, der Lidrand lässt sich schwer vom Bulbus abziehen. Dabei ist die Temperatur bedeutend erhöht. Das reichliche Bindehautsecret bildet eine dünne, durch Beimengung von zersetztem Blutfarbestoff schmutzig gefärbte Flüssigkeit, in welcher gelbliche Flocken Faserstoffes schwimmen, und nimmt sehr rasch eine corrodirende, jauchige Beschaffenheit an. Im zweiten, dem sogenannten blennorrhoischen Stadium der Krankheit verlieren die Lider ihre ursprüngliche Steifheit, die Bindehautfläche fängt an sich aufzulockern und gewinnt ein schwammiges Ansehen; erweichte Faserstoffmassen lösen sich reichlich von ihrer Oberfläche ab, die von dem Epithel entblössten Schleimhautpartien beginnen sich immer mehr zu wulsten, und stellen die für dieses Stadium charakteristischen Knöpfe dar, nämlich grosse mehr oder weniger hervorspringende Schleimhauttheile, welche eine gemeinsame, resistente Grundlage in der Membran zu haben scheinen, während sich noch einzelne inselförmige weisse Plaques zeigen. Nicht selten treten spontane Blutungen auf. Die Conjunctiva bulbi verliert das gelbliche Ansehen und die Steifheit, es entwickelt sich in ihr ein dichtes Gefässnetz, und weiche Wülste umgeben die Cornea.

Im dritten Stadium geht das Conjunctivalgewebe eine Schrumpfung ein, es bildet sich Narbengewebe aus, welches Verkürzung des Conjunctivalsackes und eine geschrumpfte Form der Lider zur Folge hat. Diese Schrumpfung steht im directen Verhältniss zu der Massenhaftigkeit und Tiefe der ursprünglichen faserstoffigen Durchsetzung; wo diese nur gering war, bleibt auch nur eine unbedeutende Schrumpfung in Form eines feinen, narbigen Schleiers zurück. Die Dauer der genannten drei Stadien ist verschieden. Das erste dauert bisweilen nur sehr kurze Zeit, wo es kaum zu einer ausgiebigen faserstoffigen Durchsetzung des Schleimhautgewebes kommt; in andern Fällen hält es 6, 8—10 Tage an. Auch die im zweiten Stadium vorwaltende schwammige Erweichung und Succulenz ist oft mehr oder weniger ausgesprochen und kann durch eine Wiederholung der faserstoffigen Exsudation unterbrochen werden.

Von grosser Wichtigkeit ist die Betheiligung der Hornhaut. Meistens entsteht eine grauliche, matte, gefässlose Trübung in der Tiefe, an welcher sich das Epithel abstosst, und die durch ziemlich schnellen Verlust der Cornealsubstanz ein zur Perforation tendirendes Geschwür zeigt. Der Geschwürsgrund ist mit einer Unzahl feiner gelber Pünktchen, welche eine moleculare Necrose andeuten, besetzt. Der Zerstörungsprocess geht gewöhnlich von der Perforationsstelle immer weiter auf die ganze Hornhautfläche über; eben so kann man auch das halbmondförmige Rand-

geschwür, graue und gelbe Erweichung der Cornea binnen kürzester Zeit beobachten. Ist bereits das blennorrhoische Stadium bevorstehend oder eingeleitet, so zeigt die Hornhautaffection viel eher Neigung sich zu begrenzen; auf der Höhe des Exsudationsstadiums hingegen ist die Tendenz zum Zerfall viel drohender. Im dritten Stadium haben die Exsudate nicht mehr den zerstörenden, schmelzenden Charakter.

Die Iris und die tieferen Augenmembranen scheinen an diesem Leiden nicht zu participiren; dagegen pflegen nebst heftigem Schmerze ein lebhaftes Fieber mit periodisch exacerbirender Hitze des Kopfes, Appetitlosigkeit und ausserordentliche Abgeschlagenheit die Krankheit zu begleiten.

Als Unterschiede von der Bindehautblennorrhöe, mit welcher die Krankheit namentlich im zweiten Stadium eine grosse Aehnlichkeit zeigt, sind hervorzuheben die Beschaffenheit der Schleimhaut, welche bei der Blennorrhöe locker, succulent, von flüssigem Exsudate durchtränkt und ausserordentlich blutreich ist, das bei letzterer ziemlich homogene, reingelbem Eiter ähnliche Secret, die bei der Diphtheritis zu beobachtende vorwaltende Wärmeentwicklung, grössere Schmerzhaftigkeit, und weit beträchtlichere derbere Geschwulst des Schleimhautgewebes. Ausserdem ist die Blennorrhöe weder an Krankheitszustände innerer Organe gebunden, noch ruft sie dieselben hervor. Während sich bei dieser die doppelseitige Erkrankung durch einen hermetischen Verband verhüten lässt, gelingt dieses seltener bei der Diphtheritis.

Die diphtheritische Entzündung der Bindehaut ist als eine Allgemeinkrankheit zu betrachten; ihre Hauptursache ist eine epidemische. Die Epidemien treten meist im Frühjahre und Herbst auf, und zeigen im Anfange des Auftretens eine grössere Bösartigkeit. Auch lässt sich bei herrschenden Epidemien an anderen Formen der Bindehautentzündung eine gewisse Tendenz zur diphtheritischen Erkrankung beobachten.

Die diphtheritische Augenentzündung kommt am häufigsten bei Kindern im zweiten und dritten Lebensjahre vor; bei Neugebornen tritt sie selten mit genuinem Charakter auf, sondern gestaltet sich als eine zur Blennorrhöe sich hinneigende Mischform. Sie ist entschieden contagiös, und zwar von dem ersten Momente ihres Auftretens bis zum Verschwinden des letzten Secretes. Das Contagium derselben kann aber auch eine einfach blennorrhoische Entzündung hervorrufen, wie sich umgekehrt durch die Uebertragung des blennorrhoischen Secretes eine Diphtheritis entwickeln kann. Schwächliche, schlecht genährte, von kranken Müttern stammende oder mit Syphilis behaftete Kinder sind mehr disponirt; auch kommt die Krankheit oft mit Croup anderer Schleimhauttracte vor, so wie auch bei bösartigen Epidemien von Scharlach und Masern diphtheritische Entzündungen der Conjunctiva auftreten. Entschieden örtlich prädisponirende Ursachen sind bereits bestehende Entzündungen der Augen und traumatische Eingriffe (daher operative Eingriffe zur Zeit diphtheritischer Epidemien immer gefährlich sind).

Die diphtheritische Syndesmitis gehört zu den gefährlichsten deletären Augenentzündungen; die Prognose ist daher stets bedenklich zu stellen, bei Erwachsenen fast noch schlimmer als bei Kindern. Je bedeutender die Ausschwitzung, und zwar insbesonders die parenchymatöse ist, je steifer daher das Lid, je gelber, glatter, trockener die Conjunctival-

fläche ist, desto eher ist ein ungünstiger Ausgang zu befürchten. Die nachlassende Steifheit der Schleimhaut und der Uebergang von deren Färbung in ein mehr röthliches Colorit sind günstigere Erscheinungen. Gewinnt die Conjunctiva ein schwammiges, succulentes und gefässreiches Aussehen, nimmt der Conjunctivalwall einen Stich ins Röthliche an, zeigt sich eine Neigung zu Blutungen, so lässt sich eine günstigere Prognose stellen. Diese hängt aber hauptsächlich von dem Verhalten der Hornhaut ab; je früher Hornhautaffectionen auftreten, je umfangsreicher dieselben sind, desto schlimmer; weniger Bedenken erregen dieselben, wenn sie bei bereits entwickeltem zweiten oder im dritten Stadium sich einstellen. Besonders günstig ist, wenn von früher schon Hornhautaffectionen mit Vascularisation in den oberflächlichen Schichten der Cornea vorhanden waren, wodurch dieselbe der Schmelzung mehr Widerstand leisten kann. Auch die Bösartigkeit der Epidemie gestaltet die Prognose zweifelhafter.

Ausser den durch die Hornhautaffection herbeigeführten Zufällen (totaler Irisvorfall, Panophthalmitis, vordere Synechien und centrale adhärirende Leucome) kann die Krankheit auch durch die in Folge von Verschwärung und necrotischer Abstossung bedingten Substanzverluste der Conjunctiva Verwachsungen (Symblepharon anterius oder posterius) und durch Schrumpfung der Bindehaut Xerophthalmus hinterlassen.

Die Aufgaben der Therapie bestehen darin, den Ausschwitzungsprocess thunlichst zu beschränken, die unterdrückte Circulation frei zu machen, und die gefährliche Einwirkung des Secretes auf die Cornea so viel als möglich zu beschränken. Ein antiphlogistisches Verfahren ist um so strenger durchzuführen, je grössere Intensität der Process zeigt. Eisüberschläge sind unentbehrlich, und müssen durch das ganze erste Stadium consequent fortgesetzt, sobald jedoch die Entzündung ihren Höhepunkt überschritten hat, mit der die Vascularisation der Bindehaut begünstigenden Wärme vertauscht werden. Eben so sind Blutentleerungen sehr wesentlich, welche durch Ansetzen einer genügenden Anzahl von Blutegeln an der Schläfen- oder Angulargegend zu bewerkstelligen sind. Man empfiehlt dabei reichliche Nachblutung zu unterhalten. Manche (Jacobson) legen auf tiefe, horizontale Einschnitte durch die Conjunctiva, bis eine Blutung aus derselben erfolgt, einen entschiedenen Werth, während von anderen Seiten Scarificationen und Incisionen der Bindehaut als unwirksam und sogar wegen massenhafter diphtheritischer Ablagerung an den Wundflächen als schädlich angesehen werden.

Fleissige Reinigung des Auges von dem Secrete, wozu man sich der Milch bedienen kann, ist unumgänglich nothwendig. Von inneren Mitteln zeigten die Mercurialia einen nachweisbaren Einfluss. Man kann Erwachsenen zweistündlich Tag und Nacht 1 Gr. Calomel, Kindern $^1/_8$—$^1/_1$—$^1/_3$ Gran geben, dabei Erwachsenen dreimal täglich 1 Drachme Ungt. merc. in die Arme, Schenkel und Rücken, Kindern eben so oft $^1/_2$—1 Scrupel in die Stirn einreiben lassen. In manchen Fällen leistet die mercurielle und Eisbehandlung entschieden wenig, und lässt sich bei schwächlichen Subjecten von dem Gebrauche starker Chinindosen mehr erwarten.

Indem bei Diphtheritis jeder Druck gefährlich ist, so beschränke man sich bei derselben blos auf den hermetischen Schutzverband des gesunden

Auges. Doch empfiehlt Prof. Stellwag den Druckverband mit Unterlagerung eines in eine Lösung von Nitras arg. Gr. 10 ad Unc. 1 aq. dest. getauchten Charpiebausches nach der S. 58 geschilderten Methode auch bei der diphtheritischen Bindehautentzündung der Kinder.

Die Anwendung des Causticums ist bei entschieden ausgesprochenem diphtheritischen Charakter unbedingt schädlich, kann jedoch, wenn die Krankheit in die blennorrhoische Form übergeht, mit Vortheil in Anwendung kommen, bei gewissen Mischformen auch von Anfang an applicirt werden; nur muss in allen diesen Fällen eine sehr energische Anwendung von Eisüberschlägen, so wie tiefere Incisionen mit Nachblutung einer jeden Aetzung folgen.

Die begleitenden Affectionen der Cornea erfordern die bereits angedeuteten Rücksichten. Unter besonderen Umständen kann die Anwendung des schwefelsauren Atropins und vor Allem die Paracentese der Cornea manchen Vortheil bieten, letztere namentlich dann, wenn durch reichliche Ansammlung des Humor aqueus sich das Aussehen der Cornea verschlechtert oder Ciliar-Neurose sich einstellt.

### 4. Das Bindehauttrachom (Ophthalmia granulosa).

Als Trachom bezeichnet man jene Entzündungsform der Conjunctiva, welche sich durch eigenthümliche Rauhigkeiten der Bindehautfläche und durch consecutive Schrumpfung des infiltrirten Schleimhautgewebes charakterisirt. Die Rauhigkeiten der Bindehaut werden durch Ablagerung eines eigenthümlichen gelatinösen Exsudates in Form isolirter selbstständiger Körner (Trachomkörnchen) in das Gewebe der Bindehaut producirt. Hält man diesen Begriff des Trachoms fest, so müssen die im Verlaufe der chronischen Bindehautblennorrhöe auftretenden Granulationen, Gewebswucherungen und Verdickungen der Conjunctiva, welche überhaupt eine Tendenz zur Hypertrophie ihres Gewebes zeigt, streng von demselben geschieden werden. Doch wird von manchen Autoren der Begriff des Trachoms in weiterer Ausdehnung aufgefasst, und werden auch solche Entzündungen der Bindehaut, welche sowohl ihrem eigentlichen Charakter (Wulstung und Hypertrophie des Gewebes) als auch ihrem Verlaufe nach mehr der chronischen Blennorrhöe angehören, als trachomatöse bezeichnet.

Das Krankheitsbild gestaltet sich beim Trachom verschieden, je nach dem die Krankheit entweder in chronischer, schleichender Weise, oder in Begleitung von Entzündungserscheinungen, und zwar in letzterem Falle mit mehr oder weniger Heftigkeit auftritt. Das Wesen des Trachoms besteht, wie gesagt, in der Ablagerung von senf- bis hirsekorngrossen, anfangs wasserhellen, später graulich trüben oder selbst röthlich gefärbten Bläschen (Trachomkörnern, lymphoide Körperchen) in das Gewebe der Bindehaut. Der Inhalt derselben ist anfänglich ein feinkörniges, moleculäres Blastem, in welchem jedoch später Kern- und Zellenformationen, Blutgefässe und die Anfänge zur Bindegewebsneubildung auftreten. Der Hauptsitz dieser Ablagerungen ist die Bindehaut im Bereiche des Papillarkörpers, ausserdem treten sie besonders gerne an den Uebergangsfalten und im äussern Augenwinkel, selbst auch auf der halbmondförmigen Haut auf. Indem sie an Anzahl zunehmen, erscheinen sie häufig reihenweise oder rosenkranzförmig gruppirt.

a) Das primäre körnige Trachom, welches ohne Entzündungserscheinungen allmälig und mit chronischem Verlaufe auftritt, kommt mehr bei schwächlichen, herabgekommenen mit mannigfachen chronischen Leiden behafteten Individuen vor. Die trachomatöse Exsudation ist hier meistens eine spärliche, und zeigt sich in rundlichen, graulich gefärbten, froschlaichartigen Körnern, welche entweder vereinzelt oder gruppirt sind, und am ehesten in der Nähe des äussern Augenwinkels aufgefunden werden. Es wird diese Form sehr leicht übersehen, da sie keine besondern Beschwerden verursacht; unter den subjectiven Erscheinungen treten noch am öftesten eine gewisse Empfindlichkeit der Augen und leichtes Thränen, und Gefühl von Schwere und Unbeweglichkeit der Lider, öfteres Blinzeln und asthenopische Beschwerden auf. Die Lidspalte erscheint wie verengt, zuweilen besteht auch Röthung und Schwellung der halbmondförmigen Haut und mässige Schleimsecretion der Bindehaut.

b) Zu dem in der genannten Weise chronisch verlaufenden Trachome kann sich entweder eine Entzündung der Bindehaut hinzu gesellen, oder es tritt das Trachom gleich ursprünglich unter entzündlichen Erscheinungen auf, welche eine grössere oder geringere Heftigkeit zeigen. Es entwickeln sich die Erscheinungen eines Bindehautcatarrhes, zu welchem sich bald rascher bald langsamer die trachomatöse Exsudation hinzugesellt. Die Schwellung und Röthung des Papillarkörpers, so wie die Wulstung des Uebergangstheiles der Bindehaut sind in solchen Fällen mehr ausgesprochen. Auch sind öftere Exacerbationen und Recrudescenzen dieses Entzündungsprocesses, welcher die trachomatöse Exsudation begleitet, zu beobachten. Die Trachomkörner verlieren häufig ihre rundliche Form, und nehmen auch eine mehr röthliche Färbung an; auch die Secretion der Bindehaut steigert sich zu einem schleimig eitrigen Ausflusse, so dass in manchen Fällen Zweifel entstehen können, ob man es mit dem Producte eines Trachoms, oder einer blos catarrhalisch-blennorrhoischen Bindehautentzündung zu thun habe. Mitunter treten die Entzündungserscheinungen wieder zurück, allein die Trachomkörner bleiben in grösserer oder geringerer Menge zurück und geben ein wichtiges Moment zur häufigen Recidive der Entzündung ab.

c) In manchen Fällen, besonders bei endemischer Verbreitung, sieht man das Trachom mit dem Charakter einer blennorrhoischen Entzündung einhergehen. In solchen Fällen (diffuses Trachom) erscheint die Tarsalbindehaut stark geröthet, geschwellt, aufgelockert, schwammig, und man beobachtet zwischen den zerstreut oder reihenweise geordneten Trachomkörnern eine grosse Menge feiner, gedrängt stehender, zotten- oder keulenförmiger Auswüchse hervorsprossen, welche als Granulationsbildung oder Hypertrophie bei der chronischen Blennorrhöe auftreten. Das trachomatöse Infiltrat pflegt in solchen Fällen theils der Resorption, theils der weitern Organisation anheimzufallen. Die Lider sammt Umgebung schwellen oft erysipelatös an, und das reichlich abgesonderte Secret nimmt einen mehr eitrigen Charakter an.

Der Exsudationsprocess schreitet beim Trachome gewöhnlich auch über dem Limbus conjunctivae auf die Cornea fort, und zwar mit besonderer Vorliebe vom obern Hornhautrande her; die unter dem Bindehautblättchen abgesetzten Exsudate zeigen weder in ihrer Form, noch in

ihren weitern Metamorphosen besondere Eigenschaften; die Entzündung hat den pannösen Charakter (Pannus trachomatosus).

Das Trachom kommt seltener bei Kindern, als im spätern Jünglings- und Mannesalter, sehr selten im Greisenalter vor. Wenn auch in der Mehrzahl der Fälle die mit Trachom behafteten Individuen irgend eine Dyscrasie, besonders die scrofulöse und tuberculöse zeigen, oder andere Erscheinungen einer krankhaften Blutmischung darbieten, bei weiblichen Kranken auch verspätete, spärliche und unregelmässige Menstruation dabei vorkommt, so fehlen doch die entschiedenen Beweise, dass das Trachom jederzeit ein Allgemeinleiden sei. Einflüsse, welche einen constanten Bindehautreiz veranlassen, insbesondere unreine Luft in dumpfen, feuchten, schmutzigen und überfüllten Localitäten, Rauch, Staub und fremde Körper sind in ätiologischer Beziehung jedenfalls zu beschuldigen. In so ferne ist auch das öftere Auftreten bei der ärmeren Volksklasse, das massenhaftere Vorkommen bei Truppen, insbesondere im Felde, wo mehrere Schädlichkeiten, Verkühlungen, Strapatzen, Entbehrungen etc. zusammenwirken, zu erklären. Beim Vorhandensein der Anlage entwickelt sich das Trachom entweder spontan oder auf verschiedene äussere Veranlassungen oder im Gefolge anderweitiger Bindehautentzündung. Contagiosität kommt dem Trachome an sich nicht zu; jedoch kann die Uebertragung des eitrigen und schleimigeitrigen Secretes eine Verschleppung der Krankheit auf andere Individuen veranlassen und unter Umständen ein endemisches Auftreten begünstigen.

Ein Bindehautcatarrh kann neben einem Trachome bestehen; auch eine Blennorrhöe kann sich in einem mit Trachom behafteten Auge entwickeln, wenn das Bindehautgewebe nicht zu sehr geschrumpft ist. Eine so entstandene Blennorrhöe nimmt oft das Trachom durch eitrige Schmelzung der Exsudate weg.

Der Verlauf des Trachoms ist in der Regel ein langsamer; intercurrirende Augenentzündungen können jedoch dessen Entwicklung beschleunigen. Der niedere Grad desselben lässt durch allmälige Resorption der Exsudate völlige Heilung zu. Der höhere Grad des Leidens besteht in der Regel, wenn nicht eine rationelle Behandlung eingeleitet wird, Jahre lang fort und führet endlich ständige Verbildungen der Bindehaut, der Hornhaut und der Lider als Ausgänge herbei. Durch fortschreitende Atrophie und Schrumpfung der in das Bindehautgewebe abgesetzten Exsudate (des neu entstandenen Bindegewebes) mit Obliteration der in dem schrumpfenden Gewebe eingeschlossenen Capillargefässe wird die Conjunctiva in ein trockenes, glattes, blutarmes und sehnenartiges Gewebe verwandelt. Sie zeigt dann schnige, glänzend weissliche Streifen oder Flecken, oder auch durch ungleichmässige Verödung ihres Gewebes Verkürzungen des Uebergangstheils, welche sich beim Abziehen des Lides von dem Bulbus durch Faltung des betreffenden Bindehauttheils in einer auf die Lider senkrechten Richtung kundgeben und die man als ersten Grad des sogenannten *Symblepharon posterius* bezeichnet. Ist jedoch der ganze Uebergangstheil in ein sehnenähnliches Gewebe verwandelt und verkürzt, so tritt die Lidbindehaut schon unmittelbar hinter dem convexen Tarsalrande gleich auf die Sclera über und stellt den höhern Grad des *Symblepharon* posterius dar. Durch rasche Beseitigung der Ablagerungen mittelst starker

Aetzmittel kann es zu narbigen Durchsetzungen der Bindehaut, selbst zu Verwachsungen der beiden unmittelbar sich berührenden Blätter derselben kommen.

Sowohl die Schrumpfung und narbige Einziehung der Bindehaut, als auch die Verödung und muldenförmige Verkrümmung des Tarsus kann eine Einwärtsrollung des Lidrandes *(Entropium)* mit ihren weitern Folgen herbeiführen, zu deren Entwicklung die während des Verlaufes häufig auftretenden Lidkrämpfe auch viel beitragen. Bei sehr inveterirten, hochgradigen Fällen wird endlich die Bindehaut zu einer verschrumpfenden, zellgewebigen Membran, die ihren Functionen nicht mehr obliegen kann; und da die Schleimdrüsen veröden, die Ausführungsgänge der Thränendrüse verschrumpft sind, daher die normalen Quellen der Befeuchtung für den Bulbus versiegen, so häuft sich das verhornende Epithel an und die verkürzte Bindehaut sammt der Hornhautoberfläche wird einem trockenen Seidenpapier ähnlich *(Xerophthalmus)*. Die secundären Veränderungen, welche die Cornea erleidet, sind: pannöse Entzündung durch den Reiz der einwärts gekehrten Cilien (traumatischer Pannus), ferner Durchtränkung der Cornea mit Exsudat und Verlust ihrer Elasticität und Resistenz, so dass sie dem Andrange des Kammerwassers nachgibt (Kerectasie, Atonia corneae). Unter Umständen kann es auch zur Schmelzung des Cornealgewebes und zu Verschwärungen mit ihren Folgen kommen, ja es kann selbst Atrophie des Augapfels erfolgen.

Fasst man die lange Dauer der Krankheit, ihre mannigfaltigen Ausgänge, ihre Hartnäckigkeit bei den dazu disponirten Individuen zusammen, so ergibt sich daraus schon die Unsicherheit der Prognose. Günstiger ist sie im ersten Stadium, welches noch vollständige Heilung zulässt, ungünstiger im zweiten, wo es schon zu secundären, mitunter unheilbaren Veränderungen der Conjunctiva und Cornea gekommen ist. Ein sehr acutes Auftreten des Trachoms bedroht das Auge mehr; das sporadische Trachom gestattet auch eine relativ bessere Prognose, als das endemische.

In prophylactischer Beziehung ist insbesondere bei geschlossenen Körperschaften auf die Beseitigung aller jener Schädlichkeiten zu dringen, unter deren Einflusse sich das Trachom erfahrungsgemäss gerne entwickelt. Auch erfordert das Allgemeinbefinden des Kranken die genaueste Berücksichtigung und sind Störungen desselben theils durch Regelung der Diät und Lebensweise, theils durch zweckentsprechende Medicamente thunlichst auszugleichen. Bei der örtlichen Behandlung sind vor Allem die bestehenden Erscheinungen zu würdigen. Tritt das Trachom unter acuten Zufällen und mit entzündlichen Erscheinungen auf, so ist eine reizwidrige, antiphlogistische Therapie einzuleiten, zu welchem Zwecke kühlende Mittel, zeitweise Purgantia, kalte Ueberschläge anzuwenden sind; heftigere Zufälle erfordern auch die Vornahme von örtlichen Blutentleerungen; heftigere Kopf- und Supraorbitalschmerzen sind durch örtliche Application der Narcotica zu beschwichtigen. Bei stärkerer Auflockerung und Erschlaffung der Bindehaut passt die Anwendung adstringirender Augenwässer (aus Zink, Alaun, Tannin, Nitras argenti).

Als directe Mittel zur Tilgung der trachomatösen Körner und Wucherungen dienen gewisse Aetzmittel, welche neben ihrer zerstörenden Wir-

kung noch eine adstringirende entfalten und durch letztere den Gewebswucherungsprocess einzuhalten im Stande sind, namentlich der Höllenstein und das schwefelsaure Kupferoxyd.

Man hat bei der Anwendung der Aetzmittel sich vor der zu tief greifenden Wirkung derselben, deren traurige Folgen Zerstörung des gesunden Gewebes der Schleimhaut, dichte sehnige Narben, Verkürzung derselben, Entropien und Symblephara sein könnten, sorgfältig zu hüten, daher das Aetzmittel mit Schonung der gesunden Partien nur auf die Wucherungen oder körnigen Erhabenheiten wirken zu lassen, nach der Application desselben durch kalte Ueberschläge den entstandenen Reiz zu mässigen und nicht eher zur Wiederholung einer Aetzung zu schreiten, bis nicht jede von den früheren herrührende Irritation völlig beseitigt ist. In der Regel ätzt man jeden Tag einmal, bisweilen auch nur jeden zweiten oder dritten Tag. Man kann mit den Aetzungen auch einhalten, sobald das Trachom bis auf sehr kleine Unebenheiten der Bindehaut geschwunden ist. Von den genannten Mitteln wird der Lapis mitigatus in Substanz bei festeren, derberen und etwas umfänglicheren Ablagerungen angewendet, während man sich des Kupfervitriolkrystalls bei weicheren, kleineren Erhabenheiten, sulzigen Körnern und bei Lockerung und Erschlaffung der Bindehaut mit schleimiger Secretion bedient. Auch können Bepinselungen der rauhen Conjunctivalfläche mit starken Höllensteinlösungen (15—30 Gr. ad Unc. 1 aq. dest.) oder bei minderem Entwicklungsgrade des Leidens, so wie nach bereits erfolgter Abschleifung der grösseren Erhabenheiten mit schwächeren Lösungen (5—10 Gr. ad Unc. 1 aq. dest.) vorgenommen werden. Zur Unterstützung der Wirkung der genannten Mittel kann man Abends eine Salbe aus 4—6 Gran weissem Präcipitat auf 2 Drachm. Fett in die äussere Lidhaut einreiben lassen. In jenen Fällen, wo der Kranke den Arzt nicht täglich besuchen kann, werden zweckdienlich Salben verordnet, welche auf 1 Dr. 2—4 Gran Kupfervitriol enthalten, und die dem Kranken mittelst eines Pinsels linsengross in den Bindehautsack zu streichen sind.

In einzelnen Fällen, wo die Aetzungen durchaus nicht vertragen werden, vielmehr durch dieselben heftige Reizungszufälle hervorgerufen werden, leisten oft lauwarme Ueberschläge oder Cataplasmen vortreffliche Dienste, indem sie die Empfindlichkeit vermindern und durch Auflockerung des Gewebes die Resorption wesentlich begünstigen. Bei sehr lebhafter Entzündung, so wie bei zarten sensiblen Individuen wird auch der Bleizucker, welcher als feinzerriebenes Pulver mittelst eines angefeuchteten Pinsels auf die granulirte Fläche aufgestrichen, und sobald sich ein feines weisses Häutchen daselbst gebildet hat, die nicht gelösten breiigen Reste wieder entfernt werden, besonders gerühmt.

Bei sehr veralteten hartnäckigen, besonders mit sehr entwickeltem Pannus einhergehenden Fällen hat man auch die Inoculation der Blennorrhöe mit Erfolg verrichtet. Indessen ist die Anwendung dieses Mittels, da das Contagium zuweilen eine bösartige, auf den Ruin des Auges losstürmende Diphtheritis hervorrufen kann, immerhin eine zweifelhafte, gewagte Procedur.

Der Pannus weicht in der Regel mit den Exsudaten in der Lidbindehaut gleichen Schrittes zurück, erfordert also kein specielles Kur

verfahren. Doch können Einträuflungen von Laud. liq. Syd. z. B. Abends, wenn man Morgens touchirt hat, so wie die gelbe Praecipitatsalbe aus 8—12 Gr. auf 2 Dr. Ungt. comm. oder Glycerincrême, die Heilung des Pannus wesentlich unterstützen. Entstehen im Verlaufe Geschwüre der Hornhaut, so sind diese nach den für diese aufzustellenden Regeln zu behandeln.

Auch nach dem völligen Verschwinden der Bindehautrauhigkeiten soll man zur Sicherung des Kranken noch eine geraume Zeit die diätetischen Regeln sorgfältig einhalten lassen und insbesondere den Genuss reiner frischer Luft gestatten.

Die nach dem Trachome zurückbleibenden ständigen Formfehler, wie Entropium, Trichiasis, Symblephara, sind nach den später zu erörternden Grundsätzen zu beheben.

### 5. Syndesmitis membranacea.

Diese überaus seltene Entzündungsform charakterisirt sich durch Ablagerung eines faserstoffigen Productes, welches an der Oberfläche zu hautartigen, der Bindehaut, selbst auch der Hornhaut mehr weniger fest anhaftenden Schollen gerinnt. Beim niederen Grade des Leidens erscheint dieses Product nur als dünner, zarter, florähnlicher Beschlag. Die Krankheit entwickelt sich gewöhnlich unter heftigeren Entzündungserscheinungen (Geschwulst, Röthe), bei deren Zurückschreiten eine schleimige Secretion auftritt, das Gerinnsel fetzenweise oder im Zusammenhange sich abstosst und der Uebergang in Catarrh oder in eine Blennorrhöe der Bindehaut sich zeigt. Das Product, welches durchscheinend graulich, bei grösserer Massenhaftigkeit ganz opak, weiss oder gelblich ist, hat geringe Tendenz zur Schmelzung. Es kann an einzelnen Stellen der sich berührenden Bindehautflächen Verklebungen und selbst Verwachsungen veranlassen. Der Ausgang der an sich nicht sehr gefährlichen Krankheit ist wohl meistens Heilung, die aber nicht direct, sondern durch das Mittelglied eines Catarrhes oder der Blennorrhöe erfolgt.

Die Aetiologie dieser Entzündungsform ist noch dunkel. Die Ophthalmia infantum kann in seltenen Fällen diese Form zeigen. Wahrscheinlich können auch Contagien der catarrhalischen und blennorrhoischen Secrete sie veranlassen.

Die Behandlung ist eine antiphlogistische, welche dem Grade des Leidens entsprechend einzuleiten ist. Eisüberschläge, im Nothfalle auch Blutentleerungen, Eccoprotica, kühlende Mittel können in Gebrauch gezogen werden. Sobald die Membranen sich loszustossen beginnen, muss man auf sorgfältige Entfernung der losen Fetzen bedacht sein und adstringirende Augenwässer (Lapislösungen) anwenden. Verklebungen zwischen den Lidern und dem Bulbus müssen durch öfteres Abziehen derselben gehoben und so den Verwachsungen vorgebeugt werden.

### 6. Das Bindehautexanthem. (Syndesmitis phlyctaenulosa s. pustularis).

Diese Entzündungsform charakterisirt sich durch umschriebene Exsudation unter das Epithel der Bindehaut, welche in Form von Bläschen,

Pusteln oder Knötchen unter den Phänomenen einer lebhaften Reizung und partiellen Injection stattfindet. Indem ein mehr oder minder heftiger brennender Schmerz mit ziemlicher Lichtscheu vorausgeht, bildet sich eine bündel- oder fächerförmige Injection der Bindehaut und Episcleralgefässe aus, deren Längsaxe meridional und deren breiteres Ende gegen die Uebergangsfalte gerichtet ist. An der Spitze dieses Gefässbündels, meistens nämlich am Limbus conjunctivae erscheint eine Efflorescenz in Form eines Bläschens, welches ein seröses Fluidum enthält. Solche erscheinen theils einzeln, theils mehrere und sind dann entweder gruppenweise beisammen oder zerstreut. Wo gleichzeitig mehrere Efflorescenzen auftreten, ist die Bindehaut und das Episcleralgewebe mehr gleichmässig injicirt. Die Bindehaut zeigt daselbst eine leichte seröse Schwellung, in der Umgebung der Efflorescenzen eine Verdickung.

Im weiteren Verlaufe trübt sich der Inhalt des Bläschens, wird graugelblich (pustulös); meistens aber berstet das Bläschen bald und stellt dann eine rundliche Excoriation dar, deren Grund graulich trüb und speckig bedeckt ist, oder sich in ein mehr oder minder tiefes Geschwür umwandelt. Da oft Nachschübe bei dieser Krankheit vorkommen, so kann man die Efflorescenzen in verschiedenen Entwickelungsstadien neben einander beobachten. Gewöhnlich beschränkt sich der Process nicht auf die Conjunctiva, sondern greift in gleicher Art auf die Cornea über. Auch combinirt sich derselbe oftmals mit Bindehautcatarrhen, mit Blepharitis ciliaris und ähnlichen Efflorescenzen in der Gesichtshaut (Herpes und Eczem). Die Krankheit hat gewöhnlich einen typischen Verlauf und endet innerhalb 7—8 Tagen. Immerhin kann sich aber das Leiden durch Nachschübe in die Länge ziehen und zeigt überhaupt grosse Neigung zu Recidiven. *)

Der gewöhnlichste Ausgang ist vollständige Heilung. Zuweilen bleibt einige Zeit Reizung des Auges mit Lichtscheu zurück. War die Efflorescenz bedeutender oder flossen mehrere Bläschen zusammen, so lassen die an solchen Stellen abgelagerten Exsudate öfters eine speckige Infiltration und Verdickung des Bindehautgewebes zurück. Bisweilen reichen diese Exsudate durch das Episcleralgewebe bis an die Sclerotica und können dann durch Vereiterung kleine subconjunctivale Abscesse veranlassen, welche Bindehautverschwärungen und durch strahlige Narbenbildung und Gewebswucherung der Bindehaut ein Flügelfell zur Folge haben können.

Diese Art der Bindehautentzündung ist bei scrofulösen Individuen so häufig, dass eine ursächliche Beziehung nicht zu verkennen ist und dieselbe von manchen Autoren, wie Prof. Arlt, als scrofulöse Bindehautentzündung abgehandelt wird. Sie lässt dann die den scrofulösen Augenleiden überhaupt gemeinsamen Charaktere (Lichtscheu und Lidkrampf, vermehrte Thränensecretion, Morgenexacerbation, hartnäckige Dauer, häufige Rückfälle, Wechseln mit anderen scrofulösen Affectionen) beobachten. Häufig geben dann Reizung des Auges, mechanische oder chemische Insulte, Verkühlung etc. den Anstoss zur Entwicklung des Leidens. Zuwei-

*) Anmerkung. In höchst seltenen Fällen kann auch eine Pemphigus-Eruption als eine stark linsenförmige, grauliche, blasenförmige Erhebung in der Conjunctiva auftreten, und eine Schrumpfung des Conjunctivalsackes veranlassen (Wecker, White Cooper).

len tritt diese Entzündung neben anderen Formen der Bindehautentzündung auf oder erscheint im Gefolge herpetischer und eczematöser Eruptionen im Gesichte. Auch bei sonst gesunden, von scrofulöser Dyscrasie freien Individuen kann die Erkrankung auftreten. In Bezug auf das Alter sind die Mehrzahl der damit Behafteten Kinder von 4 bis 12 Jahren. Zur Zeit des Zahnens, der Pubertät ist sie häufiger; auch die Jahreszeit hat einen Einfluss, indem diese Form im Spätherbste und Frühjahre, namentlich bei feuchter, stürmischer Witterung sich viel öfter zeigt.

Bei der Therapie der Syndesmitis phlyctaenulosa handelt es sich darum, die Reizungserscheinungen zu beschwichtigen, den Entzündungsprocess in seinem weiteren Fortschreiten (namentlich auf die Oberfläche der Cornea) aufzuhalten und manchen üblen Folgen vorzubeugen. Die Causalindication erfordert, dass alle Schädlichkeiten, die das Auge treffen könnten, beseitigt und der grelle Lichteinfluss gemässigt werde. Bei Kindern insbesondere ist in dieser Beziehung ein Schutzverband sehr vortheilhaft. Ein bestehendes Allgemeinleiden (Scrofulosis) ist besonders mit Rücksicht auf die häufigen Recidiven durch geeignete diätetische und pharmaceutische Mittel thunlichst zu heben. Die heftigeren Reizungserscheinungen (Schmerz, Lichtscheu, Lidkrampf) erfordern mitunter die topische Anwendung narcotischer Mittel, beträchtlichere Entzündungsphänomene (starke Hyperämie, erhöhte Temperatur, Schmerzen) ein antiphlogistisches Verfahren durch kalte Ueberschläge, gelinde Purgantia etc. So lange die phlyctänuläre Infiltration eine floride ist, enthalte man sich aller reizenden Mittel, namentlich der Aetzmittel; nur wenn bei bereits vorgeschrittener Abflachung des Infiltrates die Rückbildung der Injection noch zögert, kann das Einstreuen von Calomel gute Dienste leisten, welches auch in jenen Fällen zulässig ist, wo bei geringfügiger oder abwesender Reizung solitäre Bläschen aufschiessen. Wo die Infiltrate sehr klein, wie Sandkörner am Limbus conjunctivae zerstreut und mit einer diffusen Conjunctivitis gepaart sind, kann das Chlorwasser oder schwächere caustische Lösungen (aus 6 — 8 Gran Nitras arg. auf 1 Unze Wasser) vorsichtig eingeträufelt werden. Auch können dann Augenwässer, welche $^1/_4$ Gran Sublimat oder 1 — 2 Gran Borax auf 2 Unzen Flüssigkeit enthalten, mit Vortheil angewendet werden. Haben sich bereits Geschwürchen gebildet, so ist die Anwendung adstringirender Lösungen, bei breiten Exsudatplaques und daraus hervorgehenden Geschwüren die Aqua chlori räthlich. Gegen die nach Ablauf der Entzündung zuweilen zurückbleibenden schwammigen Auflockerungen und Wulstungen der Bindehaut empfiehlt man das Einstreichen der rothen Präcipitatsalbe oder Bepinselungen mit Opiumtinctur.

Als *Folgezustände der Syndesmitis* betrachtet man:

### 1. Das Flügelfell, Pterygium.

Man versteht darunter eine partielle, der Form nach dreieckige oder fächerähnliche Neubildung in der Conjunctiva bulbi, deren Basis gegen die Peripherie des Bulbus gerichtet ist, deren Spitze über den Limbus conjunctivae in die Cornea hineinreicht, öfters bis gegen deren Mitte vorschreitet. Der gewöhnliche Standort des Flügelfells ist der innere Quadrant

der Conjunctiva Bulbi; nur ausnahmsweise kommen zugleich mehrere Flügelfelle vor, welche dann in der Richtung der geraden Augenmuskeln situirt sind.

Der Cornealtheil des Pterygiums besteht aus einer dichten, derben, graulich weissen oder sehnenähnlichen Neubildung, welche entweder der äussersten Substanzschichte der Cornea aufgelagert ist, oder und zwar öfter tiefer in das Gewebe der Cornea eindringt, und stellt einen unregelmässigen, etwas erhabenen Fleck dar, dessen Grenzen durch epitheliale Trübungen der umgebenden Hornhautpartie öfters verwischt sind. Der Bindehauttheil stellt ein hypertrophisches Stück der Conjunctiva bulbi dar, und besteht vorwaltend aus Bindegewebsfasern mit zahlreichen ziemlich starken Gefässstämmen, welchem Gewebe zuweilen auch dichte sehnige Streifen beigemischt sind. Je nach der grösseren oder geringeren Entwicklung der neoplastischen Elemente und Blutgefässe unterscheidet man zwei Grade des Flügelfells, das *Pterygium tenue* oder *membranaceum*, welches eine geringe Verdickung mit sparsamer Gefässentwicklung, und das *Pterygium crassum* (vasculosum, carnosum s. sarcomatosum), welches eine bedeutende über das Niveau der gesunden Conjunctiva hervorragende Wulstung der Bindehaut mit reichlicher Gefässentwicklung darstellt.

Das Flügelfell entwickelt sich vom Limbus conjunctivae aus, vergrössert sich von hier allmälig gegen die Peripherie hin, während die Spitze langsam gegen das Centrum der Cornea vorrückt. Es hat meistens einen Cornealherpes oder seichte Geschwürchen am Limbus zum Ausgangspunkte und ist als eine Hereinzerrung der Bindehaut auf die Hornhaut zu betrachten, während die grössere Laxität und gesteigerte Reizung derselben eine Massenzunahme zur Folge hat. Am öftesten kommt es zu Stande, wo gewisse Reizzustände durch fortwährende oder oft wiederholte schädliche Einflüsse unterhalten werden; daher trifft man es bei solchen Leuten am häufigsten an, welche vermöge ihrer Beschäftigung mechanisch und chemisch wirkenden Schädlichkeiten ausgesetzt sind. Im höheren Alter kommt es häufiger vor, auch soll es öfter in wärmeren südlichen Ländern beobachtet werden.

Wenn das Pterygium aus randständigen, stark granulirenden Cornealgeschwüren hervorgeht, oder nach traumatischen oder chemischen Substanzverlusten der Cornea folgt, so bezeichnet man diese Art als *falsches Pterygium*, bei welchem die Cornealpartie gewöhnlich einen rundlichen zackigen Sehnenfleck bildet, aus welchem ein Bündel lockeren gefässhaltigen Bindegewebes hervorgeht, dessen Ränder sich umschlagend eine der Bindehaut aufliegende Hautfalte bilden, unter welcher eine Sonde mehr oder weniger tief eindringen kann. Mitunter hat ein solches Pterygium die Form eines Symblepharons, indem es sich weiter auf den Uebergangs- und Tarsaltheil der Conjunctiva ausdehnt und eine wirkliche Verwachsung darstellt.

Das Flügelfell benachtheiligt das Sehvermögen nur dann, wenn sich die Spitze über den Pupillartheil der Cornea erstreckt, oder wenn es durch Druck und Zerrung nachtheilig auf die Wölbung der Cornea einwirkt, sonst ist es blos entstellend. Es geht ausser einer theilweisen Verfettigung keine anderen Veränderungen ein.

Ist das Pterygium erst in der Entwicklung begriffen, so versuche man durch Anwendung adstringirender Augenwässer, so wie durch Bepinselung der wuchernden Bindehautstellen mit Opiumtinctur den hypertrophischen Process und die nachfolgende Gewebsschrumpfung zu beschränken. Ausgebildete Pterygien können nur auf operativem Wege beseitiget werden. Dies geschieht auf zweifache Weise:

a) Durch *Abschnürung des Flügelfelles.* Zu diesem Ende wird ein an beiden Enden mit einer gekrümmten Heftnadel versehener doppelter Seidenfaden sowohl an der Basis des Flügelfelles, als auch an der Hornhautgrenze hart an der Scleraloberfläche unter dem Pterygium durchgeführt, wobei das letztere mit einer Pincette stark von dem Bulbus abgezogen wird. Nach Abschneiden der Nadel und Trennung der oberen Schlinge des Fadens werden die beiden Enden der Fäden in der Mitte und an beiden Seitentheilen des Flügelfelles zusammengeschnürt und die Fäden entweder abgeschnitten oder durch Pflaster an der Wangenhaut befestigt. Nach einigen Tagen wird das abgeschnürte Flügelfell mit der Pincette gefasst und entfernt.

b) Durch *Abtragung des Pterygiums*, welche man auf folgende Weise verrichtet: Man fasst nach gehörig fixirten Lidern das Flügelfell mit einer verlässlichen Pincette über dem Rande der Cornea, zieht es vom Bulbus ab, trennt den Cornealtheil von der Spitze her mit einer nach der Fläche gekrümmten kleinen Scheere los, fasst den losgelösten Theil, und präparirt den Bindehauttheil gegen die Uebergangsfalte hin los, indem man den Rändern des Pterygiums folgt und sich hart an die Scleraloberfläche hält. (Zur Trennung der Spitze des Flügelfelles kann man sich auch eines spitzen Bistouris oder eines Staarmessers bedienen, welches man zwischen dem Hals des Flügelfelles und der Cornea durchstösst.) Die beiden Wundwinkel an der Basis des Flügelfells werden hierauf durch zwei convergirende in der Nähe der Uebergangsfalte geführte Schnitte so vereinigt, dass die Wundfläche ein Rhomboïd darstellt, von welchem der spitzigere Winkel gegen die Mitte, der andere gegen die Peripherie des Bulbus gerichtet ist. Man soll alles hypertrophische Gewebe entfernen, ohne jedoch bis in die Uebergangsfalten oder Carunkel zu dringen. Bei grossen und breiten Pterygien ist es zweckmässig, nach der Abtragung die klaffenden Wundränder der Bindehaut durch sehr feine Knopfnähte zu vereinigen; in den meisten Fällen ist jedoch dies unnöthig. Nach der Operation lasse man kalte Ueberschläge machen und ein antiphlogistisches Verhalten beobachten. Sollten sich später Granulationen oder Wucherungen zeigen, so wende man dagegen Bepinselungen mit der Opiumtinctur an.

## 2. Die Xerosis conjunctivae (Xerophthalmus).

Dieser Zustand wurde bereits unter den Folgen des Trachoms erwähnt. Er besteht in partieller oder totaler Schrumpfung und Atrophie der Bindehaut. Der erste Grad (*Xerophthalmus glaber*) spricht sich durch ausgebreitete, sehnigweisse, seidenähnlich schillernde mehr oder minder tief in das Bindehautgewebe dringende Narben mit Schrumpfung und Vertrocknung der Augapfelbindehaut aus, welche letztere bei den Bewegungen des Bulbus feine dem Hornhautrande concentrische Falten zeigt.

Die Cornealoberfläche ist meistens pannös getrübt, die Absonderung der Bindehaut sehr vermindert, daher das Gefühl einer lästigen Trockenheit und eine erschwerte Beweglichkeit der Lider besteht.

Völlige Verödung der Conjunctiva und gänzliche Versiegung der secretorischen Quellen derselben, wozu auch die Obliteration der Ausführungsgänge der Thränendrüse beiträgt, wird als *Xerophthalmus squamosus* bezeichnet. Man findet nämlich bei demselben den ganzen zusammengeschrumpften Conjunctivalsack sammt der Cornea von einer aus vertrockneten Epithelplatten, Fett, organischer grumöser Materie, welche zuweilen Kalkdeposite enthält, bestehenden, fettigglänzenden, feinschuppigen Masse bedeckt, die Oberfläche der Cornea pannös getrübt, die halbmondförmige Falte und die Carunkel, so wie auch den mit der Bindehaut innig verschmolzenen Tarsus nebst dem in ihm eingeschlossenen Drüsenapparate geschrumpft, die Bindehaut aufs Aeusserste verkürzt, daher die Bewegung der Lider im hohen Grade beschränkt.

Der Xerophthalmus ist in der Mehrzahl der Fälle eine Folge von hochgradigem, vernachlässigtem Trachom, oder er entsteht durch lange unterhaltene Reizungen, unvorsichtige Aetzungen und Verbrennungen der Bindehaut. Derselbe ist ständig und unheilbar. Zur Erleichterung der Beschwerden dienen Einträuflungen von Milch, noch besser von Glycerin, sowie auch prolongirte lauwarme Fomente, um den Stoffwechsel zu beleben und die möglichst rasche Abstossung der abgestorbenen Epithelialmassen zu befördern. Um das vertrocknete Epithel aufzuweichen, hat man auch Lösungen von Kochsalz, von caustischen und kohlensauren Alkalien zur öfteren Einträuflung empfohlen, durch welche man jedoch selten den Zweck erreicht.

## II. Die Entzündung der Hornhaut. Keratitis.

Der Sitz der Entzündung ist entweder die oberflächliche Hornhautschichte, oder die eigentliche Hornhautsubstanz. Im ersteren Falle ist die Gefässbildung und oberflächliche Exsudation vorwaltend, daher sie als *Keratitis superficialis* oder *vasculosa* bezeichnet wird, zum Unterschiede der *Keratitis profunda* s. *parenchymatosa*, welche mit Exsudatablagerung in die tieferen Schichten der Hornhaut ohne vorwaltende Blutgefässentwicklung verläuft.

Die oberflächliche Hornhautentzündung zeigt eine verschiedene Form, je nachdem der Entzündungsherd auf umschriebener Stelle besteht, (Keratitis phlyctaenulosa, Cornealherpes) oder je nachdem die Gefässentwicklung und Infiltration der superficiellen Partie eine grössere Ausdehnung oder die ganze Oberfläche der Cornea einnimmt (pannöse Hornhautentzündung oder Pannus).

### 1. Die phlyctänuläre Keratitis.

Diese auch unter dem Namen *Cornealherpes* beschriebene Entzündungsform gleicht in ihrem Wesen und ihren Erscheinungen sehr der gleichnamigen Entzündung der Conjunctiva, tritt wohl auch häufig als weitere Fortpflanzung der letzteren auf den Conjunctivalüberzug der Cornea auf. Sie charakterisirt sich durch die Entwicklung rundlicher

mohn- bis hirsekornförmiger Entzündungsherde in der oberflächlichen Hornhautschichte in Begleitung einer mehr oder minder heftigen Ciliarreizung. Indem nämlich eine mehr oder minder erhebliche Injection der Bindehaut- und Episcleralgefässe mit stechendem oder brennendem Schmerz, Lichtscheu, vermehrter Thränensecretion und Lidkrampf vorausgeht, gestaltet sich die Injection der Conjunctiva zu einem aus der Uebergangsfalte hervortretenden unregelmässig dreieckigen Büschel verzweigter Gefässe, welche am Limbus conjunctivae spitzig zulaufen, oder dort wie abgeschnitten enden. Es erhebt sich hierauf entweder am Bindehautsaume oder über der Grenze desselben an der Cornealfläche ein rundes, sulzig trübes Bläschen oder Knötchen, welches entweder mehr flach ist, oder bei mehr geblähter Form des Exsudates eine geringe Hervorragung zeigt. Die Wandung des Bläschens, welche vom Epithel gebildet ist, platzt häufig sehr frühzeitig und es kommt bald zu einer seichten Excoriation, bald zu einem tiefer eingreifenden Substanzverluste der Cornea mit trübem Grunde, woraus ein sulzig oder eiterig belegtes Geschwürchen mit ziemlich scharfer Begrenzung hervorgeht. Die Umgebung des Bläschens oder Knötchens ist gewöhnlich graulich getrübt. Zuweilen gestaltet sich die Stelle, nachdem sich alles Trübe abgestossen hat, zu einem rundlichen Substanzverluste mit glatten und durchsichtigen spiegelnden Wandungen, welches als sogenanntes *Resorptionsgeschwür* bezeichnet wird.

Wenn es bei dieser Krankheit zur Entwicklung mehrerer zerstreuter oder gruppenweise stehender Efflorescenzen kommt, so ist die begleitende Bindehauthyperämie auch meistens netzförmig ausgebreitet. Ist der entzündliche Process ein lebhafter, so entwickeln sich auch in der Oberfläche der Cornea Gefässe, die mit denen der Bindehaut in Verbindung stehen; auf diese Weise kann das Krankheitsbild die Form der Keratitis vasculosa annehmen und eine mehr oder weniger ausgebreitete pannöse Trübung zur Folge haben. Die Reizungsphänomene lassen mit der Ablagerung des geblähten Exsudates meistens nach, können sich aber mit dem erneuerten Aufschiessen von Efflorescenzen wieder steigern. Das Sehvermögen ist nach Massgabe der getrübten Cornealpartie gestört, oder wohl auch durch Thränenfluss und Bindehautsecret beeinträchtiget.

Die genannte Hornhautentzündung ist eine der am häufigsten vorkommenden Augenkrankheiten; sie wird sowohl durch allerhand schädliche Einflüsse bedingt, als auch bei impetiginösen und herpetischen Efflorescenzen im Gesichte auf die Augen fortgepflanzt. Im Verlaufe anderer Augenentzündungen kommt es nicht selten zur Bildung von Hornhautphlyctänen. Am häufigsten beobachtet man aber diese Entzündungsform bei scrofulösen Kindern mit erethischem Habitus, so dass eine ätiologische Beziehung zur Scrofulose nicht zu verkennen ist. Sie ist dann sehr oft mit Blepharitis ciliaris combinirt. Auch geht bei erethisch-scrofulösen Individuen oftmals der Krankheit ein langdauernder Erethismus der Augen, nämlich heftige Lichtscheu, Lidkrampf, vermehrte Thränensecretion ohne auffallende Injection der Conjunctiva oder der Cornea voraus. Das oftmalige Auftreten von Phlyctänen in der Bindehaut oder Hornhaut bei den Blattern, Morbillen oder Scharlach wurde ebenfalls bereits hervorgehoben.

Die Krankheit hat einen acuten Verlauf, zieht sich jedoch durch öftere Nachschübe häufig in die Länge. Es können hierbei die vorhandenen

oder neue Schädlichkeiten beschuldiget werden, theils liegen die Ursachen für den verschleppten und recidivirenden Verlauf in einer stärkeren Anschwellung und Absonderung des Conjunctivalsackes, sowie auch im häufigen Lidschlag und Liddruck, welcher die Consolirung einer oberflächlichen Ulceration über infiltrirten Hornhautstellen zu hindern scheint.

Eine vollständige Heilung erfolgt jedoch häufig und ist bei oberflächlichen Phlyctänen am ehesten zu erwarten. Die geringe Trübung nach der Rückbildung des Exsudates verliert sich meistens spontan in kurzer Zeit. Tiefer sitzende und grössere Knötchen führen gerne zur Geschwürbildung und lassen daher auch dichtere Epithelialflecke oder bei mangelhafter Ausfüllung der oberflächlichen Substanzverluste Facetten (d. i. durchsichtige abgeschliffene Stellen) der Cornea zurück. Greifen die in Folge des herpetischen Processes entstandenen Geschwüre tiefer in die Substanz der Cornea ein und verfällt diese mit der Schmelzung der geblähten Exsudate der Erweichung, so können perforirende Geschwüre mit ihren Folgen auftreten. Geschwürchen, die am Bindehautsaume ihren Sitz haben, können bei der allmähligen Vernarbung die Entwicklung eines Flügelfelles veranlassen. Es kann endlich die Krankheit bei längerem Bestehen und oftmaligen Recidiven zu einer Keratitis vasculosa und zum Pannus führen, wohl auch bei langanhaltender Lichtscheu und Lidkrampf namentlich bei Kindern den Anlass zu einem Strabismus und zur Amblyopia ex anopsia geben.

Bei der Stellung der Prognose hat man daher die mehr oberflächliche oder tiefere Infiltration, die mehr beschränkte oder ausgebreitete Affection der Cornea, so wie den langwierigen schleppenden Verlauf und die Neigung zu Recidiven zu würdigen.

Die Causalindication erfordert vor Allem die Abhaltung aller Schädlichkeiten und die Berücksichtigung des Allgemeinleidens, gegen welches eine vernünftige Diät und Lebensweise so wie die Anwendung entsprechender Medicamente (leichte auflösende und abführende Mittel, Nussblätterdecoct, Leberthran, Jodpräparate, bei aufgedunsenem Habitus, schlaffer Faser und Blässe das Jodeisen oder Eisenpräparate) anzuordnen sind. Während der entzündlichen Exacerbationen des Augenübels ist jedoch das Jodkali nicht zu reichen. Insbesondere sollen scrofulöse Kinder, welche mit büschelförmiger Keratitis oder chronischen vascularisirten Hornhautinfiltraten behaftet sind, nicht zu lange in der Stube oder in Spitalräumen gehalten, sondern ihnen der Genuss der freien Luft bei gutem Wetter gestattet werden. Zeigen sich Excoriationen und eczematöse Eruptionen im Gesichte in der Nähe der Augen, so ist sorgfältige Reinigung und Bestreichen der afficirten Theile mit reinem Fette, crême céleste oder Glycerincrême, mit Salben, welche etwas Zinkoxyd oder Calomel mit Zinkoxyd enthalten, zu empfehlen. Ein sorgfältig angelegter Schutzverband gewährt viele Vortheile und ist auch bei acuten Exanthemen (Variola, Masern, Scharlach) nicht zu versäumen, sobald sich eine Irritation der Augen zeigt. In letzterem Falle können auch Collyrien aus $^1/_4$ Gran Sublimat oder 2 Gran Borax auf 2 Unzen Wasser einige Male täglich applicirt werden. Revellirende Mittel, insbesondere die beliebten Vesicantia in der Schläfengegend oder hinter dem Ohre sind zu vermeiden, da sie den Reiz gewöhnlich nur steigern.

Die vorhandenen Reizzustände sind durch Abschwächung des Lichteinflusses, durch kühle Ueberschläge und nach Umständen durch gelinde Purgantia zu mässigen. Besondere Berücksichtigung verdient die oft excessive und sehr hartnäckige *Lichtscheu*. Man hat gegen dieses Symptom mannigfaltige Mittel in Vorschlag gebracht, die aber alle oft eine Zeitlang ihre Wirkung versagen, bis sich dasselbe endlich von selbst verliert. Als die wirksamsten Mittel gegen Lichtscheu und Lidkrampf gelten: a) Einreiben oder Aufstreichen einer Salbe aus 4—6 Gran weissen Präcipitats und 6—12 Gran Extr. Belladonnae mit 1 Dr. Fett gut verrieben, alle 2—4 Stunden an die Stirn und Schläfe. b) Einreibungen der Authenrieth'schen Salbe zwischen die Schulterblätter ($^1/_2$ Drachme tart. emet. mit 1 Scrupel pulv. cort. Mezerei auf 2 Dr. Fett). (Bei sehr reizbaren Kindern minder empfehlenswerth.) c) Fomente mit einer Lösung aus $^1/_2$—1 Drachme Borax und eben so viel Aq. laurocerasi in 6 Unzen Wasser täglich 3—4mal durch $^1/_2$ Stunde lauwarm angewendet, so wie auch Ueberschläge mit Wattacompressen, welche in eine Lösung von Acetas plumbi unc. semis in aq. saturn. unc. 3 getaucht sind, 4mal täglich durch eine Stunde zu appliciren. d) Innere Mittel, und zwar das Extr. Conii mac. zu $^1/_2$—1 Gran pro dosi allein oder mit etwas pulv. Rhei und Magnes. carb. gemischt; das Coniin (wenn das Präparat verlässlich ist, zu $^1/_{20}$—$^1/_{10}$ Gran täglich 1—2mal entweder in Lösung oder mit Elaeosacch. cort. aur. verrieben). Das Extr. Cannabis ind. zu $^1/_2$—1 Gr. pro dosi, die Aq. laurocerasi, auch Eisenpräparate haben sich zuweilen bewährt, so wie auch das Chinin bei blassen, schwächlichen, reizbaren Kindern eine besondere Empfehlung verdient. Bei vorhandener Stuhlverstopfung ist auch die Derivation auf den Darmcanal durch ein Purgans (Calomel mit Rheum oder Jalapa) nicht zu unterlassen.

Ist der Erethismus wenigstens zum grössten Theile bekämpft, so wirkt bei den geblähten Hornhautphlyctänen, die täglich 1—2mal wiederholte Einstäubung von Calomelpulver fast specifisch auf die Tilgung der Infiltrate. Auch können in mehr chronischen Fällen, insbesondere wo eine Neigung zur Conjunctivalschwellung oder Granulationen besteht, Salben mit gelbem Präcipitat oder die bereits erwähnten, mit gelbem oder weissem Präcipitat versetzten Glycerinsalben zwischen die Lider täglich einmal eingestrichen werden. Ist der zwischen dem obern Tarsalrand und der Uebergangsfalte liegende Conjunctivaltheil der Sitz einer localen Schwellung und Wulstung, so ist eine vorsichtige Aetzung dieses Theiles mit mitigirtem Lapis oft das beste Mittel, um den Verlauf abzukürzen und den lästigen Recidiven zu begegnen.

Tritt nach diesem Leiden eine catarrhalische Bindehautentzündung mit stärkerer Schleimsecretion auf, so bewähren sich adstringirende Augenwässer, besonders schwache Lösungen von Nitras argenti. Geschwüre in der Cornea und die zurückbleibenden Trübungen derselben erfordern ein in der Folge zu besprechendes Heilverfahren.

### 2. Die Keratitis vasculosa und der Pannus.

Sie ist der eben besprochenen Entzündungsform in vieler Beziehung ähnlich, und entwickelt sich auch nicht selten aus ihr. Sie charakterisirt

sich durch eine zarte, graue, wolkige oder sulzige Trübung mit Entwicklung von Gefässen an der Oberfläche der Hornhaut.

Es bildet sich an der Cornea, die ihre Glätte und ihren Glanz verliert, eine meistens von der Peripherie gegen die Mitte fortschreitende graue Trübung, wodurch sie wie ein angehauchtes Glas aussieht. Bald entwickeln sich am Hornhautrande feine Gefässe, die gegen ihre Mitte dringen, und allmälig ein feines mehr oder weniger dichtes Netz darstellen, oder es bilden sich in den mittleren Stellen durch sehr feine, zerstreute, rothe Punkte Gefässverzweigungen. Zuweilen treten auch kleine Blutextravasate als rothe, unregelmässig begrenzte verwaschene Flecken auf. Diesen anatomischen Alterationen gehen in der Regel die Erscheinungen der Ciliarreizung als Lichtscheu, Lidkrampf, mehr oder minder heftige, nach dem Verbreitungsbezirk des Trigeminus ausstrahlende Schmerzen und Thränenfluss voraus. Die Betheiligung der Conjunctiva äussert sich durch netzförmige Injection ihrer Gefässe, so wie durch einen rosenrothen, dem Episcleralgewebe angehörigen tieferen Gefässsaum. Bei den erhöhten Graden des Leidens ist die Temperatur wesentlich erhöht, die Augenlider selbst angeschwollen und geröthet. Die Störung des Sehvermögens beruht auf der mehr oder minder dichten Trübung der Cornea, deren Parenchym auch eine seröse Durchtränkung erleidet.

Der Verlauf der Krankheit ist wohl ein acuter, kann sich aber ebenfalls bei fortwirkenden schädlichen Einflüssen, oder unterhalten durch ein constitutionelles Leiden, monatelang hinausziehen. Es ist eine bedeutende Neigung zu Recidiven auffallend.

Die Krankheit kann primär durch einwirkende Schädlichkeiten verschiedener Art (traumatische und chemisch reizende Einflüsse) hervorgerufen werden. So können auch Temperaturwechsel, Verkühlungen, scrofulöse Krankheit, Anomalien der Menstruation besonders im Pubertätsalter als disponirende Anlässe gelten. Oftmals ist die Krankheit als fortschreitende Entwicklung der phlyctänulären Bindehaut- und Hornhautaffection aufzufassen. Eben so oft geben auch länger bestehende Erkrankungen, Entropium, Trichiasis und das Trachom Veranlassung, so wie auch die fortwährende Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die blossgelegte Fläche der Lider beim Ectropium und Lagophthalmus dieselbe meistens zur Folge hat.

Durch Rückschreiten des Entzündungsprocesses und Aufhellung der getrübten Hornhautstellen geht die Krankheit gewöhnlich in Heilung über. Eine bedeutende Empfindlichkeit des Auges bleibt aber eine Zeitlang zurück. Auch bilden sich zuweilen Excoriationen durch Abstossung des Epithels oder auch der Bowmann'schen Schichte, oder es kommt unter ungünstigen Verhältnissen und bei ungeeigneter Behandlung zur Bildung von Hornhautgeschwüren. Sehr häufig bleiben auch sogenannte Epithelialtrübungen und Sehnenflecke zurück, oder die Krankheit geht in den Pannus über.

Man bezeichnet mit dem Namen *Pannus (Augenfell)* eine mehr ständige, von zahlreichen Gefässen durchzogene oberflächliche Hornhauttrübung. Diese besteht aus einem ansehnlich verdickten und aufgelockerten Epithel, und aus einem Lager von spindelförmigen Zellen, welches bei höherer Ausbildung in ein Bindegewebsstratum umgewandelt ist, und

trübe Streifen in den tieferen Lagen der Cornea unter der Bowmann'schen Schicht darstellt, welche viele und zahlreich verzweigte neugebildete Gefässe führen. Nach dem Grade des Leidens unterscheidet man den *Pannus tenuis*, welcher häufig nur auf einzelne Theile der Cornea beschränkt ist und eine minder dichte sulzige gefässhaltige Trübung darstellt, und den *Pannus crassus, membranaceus oder carnosus*, welcher meistens über die ganze Hornhaut ausgedehnt ist, und als eine dichte, lockere, graugelbliche oder röthliche, von zahlreichen Gefässen durchzogene Schichte erscheint. Beim höchsten Grade der Entwicklung bilden sich auf der Oberfläche dieses Stratums fleischwärzchenähnliche Auswüchse, welche der Cornealfläche ein rauhes zottiges Ansehen verleihen, und bei langem Bestande schrumpft dieses Gewebe zu einem dichten sehnenartigen Ueberzug zusammen.

Der Pannus beeinträchtigt das Sehvermögen in hohem Grade, ist aber gewöhnlich von Reizungs- und Entzündungserscheinungen nicht begleitet, daher auch Schmerzen, Lichtscheu u. s. w. fehlen. Indessen kann auf einer pannös entarteten Hornhaut sich ein Entzündungsprocess entwickeln.

Der Pannus besteht oft Monate oder Jahre lang unverändert fort. Bisweilen, jedoch selten, geht er nach entfernten Veranlassungen in spontane Heilung über, oder ist einer zweckmässigen Therapie zugänglich. Nach längerem Bestehen verwandelt er sich manchmal in eine Trübung oder ein fibröses häutiges, trockenes Gewebe. Bei besonderer Succulenz des Gewebes und der Corneallagen kann auch eine atonische Ausdehnung der Cornea (Kerectasia) aus ihm resultiren. Je kürzere Zeit ein Pannus besteht und je geringer der Grad der Entwicklung ist, desto eher lässt sich eine Besserung oder Heilung anhoffen.

In der Behandlung der Keratitis vasculosa ist die Beseitigung aller reizenden Schädlichkeiten, allenfalls die Entfernung fremder Körper aus dem Auge dringendes Gebot. Die weitere Behandlung richtet sich nach der Intensität und der Ausdehnung des Leidens, und ist in dieser Beziehung bei starker Hyperämie und Reizung ein antiphlogistisches Verfahren (kalte Ueberschläge, Blutegel, innerlich gereichte Purgir- und kühlende Mittel) zu empfehlen. Wo die Erscheinungen der nervösen Reizbarkeit vorwalten, entsprechen beruhigende Mittel, örtliche Anwendung der Narcotica. Auch wirken 1—2malige Einträuflungen von Atropin günstig ein, wegen Verminderung der Spannung und der entzündlichen Reizung. Nach zurückgetretenen Entzündungserscheinungen kann zur Aufhellung der infiltrirten Hornhautstellen das Calomel eingestäubt werden. Wo nur sehr geringer Reiz vorhanden, oder der Zustand mehr chronisch ist, kann zu dem letzteren Zwecke auch die gelbe Präcipitatsalbe oder Jodkalisalbe eingestrichen, ein Augenwasser aus Sublimat ($^1/_2$ Gr.), Nitras argenti Gr. 1—2 oder Jodkali Gr. 3—4 auf 2 Unzen Wasser eingeträufelt, oder auch die Opiumtinctur eingepinselt werden.

Die Behandlung des Pannus erfordert zunächst die Berücksichtigung der *Ursachen* desselben. Unter diesen sind zu erwähnen:

a) Das *Trachom* der Bindehaut. Es führt, wie schon früher bemerkt wurde, zum Pannus durch Fortpflanzung des trachomatösen Wucherungsprocesses auf die Hornhaut, oder durch mechanische Beleidigung der

Hornhaut von Seite der rauhen granulösen Bindehautfläche der Augenlider. Auf letztere Art producirt, hat öfters der Pannus nur die obere oder untere Hornhauthälfte inne.

b) Der *phlyctänuläre Entzündungsprocess*, welcher bei langem Bestehen und weiterer Ausbreitung pannöse Trübung zur Folge hat.

c) Fortgesetzte Einwirkung *mechanischer und chemischer Schädlichkeiten*, wie diese bei der Keratitis vasculosa bereits angeführt wurden.

Es ist daher jedesmal das ursächliche Moment zu entfernen, und in dieser Beziehung wird bald die Behandlung des Trachoms, des Cornealherpes, bald die kunstgemässe Beseitigung eines Entropiums, Ectropiums, Lagophthalmus oder der Trichiasis zur Hauptaufgabe werden. Gegen den Pannus als solchen haben sich locale Reizmittel Geltung verschafft, wie sie auch bei der chronischen Keratitis zur Anwendung kommen. Sie haben den Zweck, durch einen gelinden Reiz einen gewissen Grad von Säfteandrang und Gewebsauflockerung hervorzurufen und dadurch die Resorption einzuleiten. Zu diesem Behufe werden leicht reizende Collyrien (Aqua chlori) eingeträufelt, Salben aus gelbem und weissem Präcipitate, Jodkali, Jodquecksilber etc. eingestrichen, die verdünnte oder reine Opiumtinctur eingepinselt, oder feine Pulver von Calomel, präparirte Kieselsäure, Bolus, Zucker etc. eingestäubt. Immerhin muss bei der Anwendung dieser Mittel der dadurch bedingte Reizzustand gewürdigt, und nach ihm die Application entsprechend dosirt werden. Zu heftiger Reiz erfordert Aussetzen des Mittels, oder intercurrente Anwendung der antiphlogistischen Methode.

Zur Beseitigung eines Pannus crassus, insbesondere bei längerem Bestande, reichen die genannten Mittel selten aus. Hier ist die Anwendung der Caustica gestattet. Stärkere Lösungen von Nitras argenti (Gr. X. — Dr. $^1/_2$ ad unc. unam aq. dest.) werden mittelst eines Pinsels aufgetragen, oder der lapis mitigatus in Substanz auf die beim Trachom angegebene Weise applicirt. Zu demselben Zwecke wird auch der Kupfervitriol in Substanz, der Bleizucker in Pulverform (Buys, E. Jäger) mit Erfolg angewendet. Die empfohlene Scarification der die Scleralbindehaut durchziehenden grössern Gefässe hat wenig Anklang gefunden.

Wenn die längere Zeit angewendeten Mittel ihren Dienst versagen, stärkere hingegen eine bedenkliche Irritation hervorrufen, kann man durch Application von lauwarmen Ueberschlägen über die geschlossenen Lider die Bindehaut in einen Zustand mässig entzündlicher Schwellung versetzen, wodurch der Pannus resorptionsfähiger wird.

Bei hochgradigem Pannus, welcher jeder rationellen Behandlung hartnäckig widersteht, hat man in der Einimpfung der Ophthalmoblennorrhöe ein zwar wirksames, jedoch immerhin gefährliches Mittel; denn wenn es auch eine Thatsache ist, dass eine durch zahlreiche Gefässe in ihrer Ernährung geschützte Hornhaut durch den blennorrhoischen Process weit weniger gefährdet wird, als eine normale, so wird doch der Bestand des Auges auch durch die Entwicklung einer perniciösen Blennorrhöe oder einer Diphtheritis bedroht. Je dicker der Pannus, um so eher kann man diese Heilmethode wagen. Unbedingt zu verwerfen ist dieselbe, wenn bereits Hornhautgeschwüre vorhanden sind, so auch, wenn nur Ein Auge mit Pannus behaftet, das zweite aber gesund ist, da die eingeimpfte

Blennorrhöe leicht auch auf das gesunde Auge übertragen werden und dasselbe gefährden könnte.

### 3. Die Keratitis profunda. (K. parenchymatosa.)

Es ist dies jene Entzündungsform, bei welcher die Gewebswucherung in der eigentlichen Hornhautsubstanz vor sich geht, und die sich durch eine sulzähnliche, im höheren Grade grauweisse oder gelblichweisse Trübung derselben kundgibt. Die pathologischen Veränderungen bestehen in der Durchsetzung des Hornhautgewebes mit feinen, staubförmigen, aus Fett und Albuminaten bestehenden Molecülen, wobei die Hohlräume und ihre normalen Ausläufer ausgedehnt und die Entzündungsproducte leicht zwischen die auseinander weichenden Fibrillen hineingetrieben werden. Aus dem Protoplasma der sternförmigen Hornhautzellen können sich auch durch Theilung und Zerfallen ihrer Kerne Eiterkörperchen bilden.

Die Symptome dieser Entzündung bestehen demnach in einer Trübung der Hornhaut, deren Sitz in den tieferen Schichten ist, und die bald als ein gleichmässiger matter Hauch, bald in wolkenähnlichen Flecken von grösserer oder geringerer Ausbreitung, bald in weisslichen oder gelblichweissen undurchsichtigen Stellen auftritt. Oftmals erscheint sie als geschlossener oder durchbrochener Ring, welcher das noch ziemlich helle Hornhautcentrum umgürtet. Die Injection der Conjunctiva bulbi ist selten bedeutend; ein schwacher röthlicher Kreis durch Ueberfüllung der Episcleralgefässe ist aber meistens vorhanden. Die Iris erscheint hinter der getrübten Hornhaut wie verschleiert, von matter und gedämpfter Färbung. Schmerz und Lichtscheu sind manchmal ziemlich heftig; in vielen Fällen aber auch wenig ausgesprochen oder sogar fehlend. Das Sehvermögen ist nach dem Grade und der Ausdehnung der Trübung beeinträchtiget.

Die Ursachen dieser Entzündungsform sind verschiedene. In erster Reihe sind zu erwähnen traumatische Einwirkung, sowohl zufällige als auch operative. Contusionen des Augapfels und in der Hornhaut haftende fremde Körper, chemisch einwirkende Schädlichkeiten veranlassen sie gerne. Ferner gelten als Ursachen rheumatische Anlässe, paralytische Affectionen des Trigeminus, so wie manche Allgemeinleiden, wie Tuberculosis, Syphilis, acute Exantheme. Bei schwächlichen, anämischen, menostatischen Individuen kommt sie häufiger vor. Auch entwickelt sie sich zuweilen secundär im Gefolge der Keratitis vasculosa, der blennorrhoischen und diphtheritischen Syndesmitis, so wie tieferer entzündlicher Processe.

Der Verlauf ist sehr verschieden, und zwar entweder acut oder sehr schleppend. Es hängt dies zum Theile von den ätiologischen Momenten ab, zum Theile aber vom Verhalten des Kranken oder anderen unbekannten Verhältnissen. Der Verlauf gestaltet sich verschieden, je nachdem die Entzündungsproducte zur allmäligen Resorption oder Organisation hinneigen, oder je nachdem sie die Tendenz zur Schmelzung und Zerstörung des Gewebes in sich tragen, in welch' letzterem Falle man die Krankheit als *Keratitis suppurativa* bezeichnet.

Die Krankheit endet nicht selten mit vollständiger Heilung, indem die Reizungserscheinungen nachlassen, und die Trübungen durch allmälige

Resorption sich aufhellen und verschwinden. Bei Kindern ist die Aussicht auf völlige Aufhellung meistens viel günstiger. Häufig bleiben aber auch Hornhautflecke (maculae, leucomata) zurück. Im Verlaufe der parenchymatösen Keratitis tritt zuweilen nebst einer früher nicht vorhandenen Lichtscheu grauliche Lockerung und dann Hervortreibung an umschriebenen Stellen der Hornhautoberfläche ein. Es bilden sich allmälig ein oder mehrere schwappende Bläschen, deren unterer Theil prominenter zu sein pflegt, und welche sehr langwierig und gegen Arzeneimittel hartnäckig sind, die Kranken auch durch Druck und Lichtscheu belästigen. Dem Wesen nach bestehen sie in interstitiellen Ergüssen und lamellösen Abhebungen der vorderen Hornhautschichten, und gehen gewöhnlich in Geschwüre über.

Einen abweichenden Verlauf zeigt die Krankheit in jenen Fällen, welche Prof. Gräfe als *reizloses Eiterinfiltrat* bezeichnet. Die befallenen Individuen, in der Regel Kinder unter 8 Jahren, bekommen in der centralen Hornhautregion ein gelbes Pünktchen, welches sich rasch vergrössert. Injections- und Reizungserscheinungen fehlen gewöhnlich. Die eitergelbe, tief in die Hornhaut eingreifende Partie stösst unmittelbar an eine normal durchsichtige, und ist von keinem grauen geschwellten Hofe umgeben. Bald nimmt auch die Epithellage der Descemeti daran Theil, und der Humor aqueus nimmt eine diffus gelbliche Färbung an. Auch die Iris zeigt sich ohne sonstige sie betreffende Entzündungserscheinungen etwas verfärbt. Die Heilung erfolgt, indem unter Reactionserscheinungen sich ein grauer leicht geschwellter Hof um das Infiltrat bildet. Gewöhnlich zeigt sich aber dabei eine entschiedene Tendenz zur Hornhautsuppuration in grösserem Umfange. Das Leiden kommt sowohl sporadisch, als auch epidemisch vor.

Der Ausgang in *Eiterung* erfolgt durch die in ihrem Gefüge vor sich gehende Zerfallung und Auflösung der Hornhautsubstanz in eiterähnlichen Detritus. Selten erscheint die Eiterung über die ganze Cornea ausgebreitet (Eiterinfiltration), in der Regel betrifft sie nur einen Theil derselben, und bildet den Hornhautabscess.

Es sind besonders traumatische Einwirkungen, meistens Quetschungen ohne Continuitätstrennung, sehr häufig Verwundungen durch Getreidehalme und Aehren, die eine Entzündung mit Neigung zur Abscessbildung hervorrufen. Schon das erste Auftreten der Entzündung erfolgt unter heftigem Reizzustande, Schmerzen, Lichtscheu und Thränenfluss, unter starker Injection der Conjunctival- und Episcleralgefässe. Der *Hornhautabscess* selbst stellt sich als eine in der Dicke der Cornea gelagerte Schichte einer eitergelben oder weisslichen Masse von etwas unregelmässiger Gestalt dar. Wenn derselbe oberflächlicher liegt, oder sehr massenhaft ist, so erscheint die vordere Cornealwand daselbst mehr hervorgetrieben. Zuweilen sitzt er auch in den hinteren Faserlagen der Cornea, oder zwischen dieser und der Wasserhaut. Dabei besteht in der Regel Ciliarreizung; die Iris participirt oft an dem Entzündungsprocesse, und der Humor aqueus erscheint getrübt, was aber auch von der entzündlichen Affection der Cornea herrührt. Der Inhalt eines Abcesses ist in den ersten Stadien gewöhnlich nicht flüssig, sondern eine cohärente Masse aus Kernen mit fettig-körnigem Detritus. Der Eiter breitet sich im Verlaufe zwischen

den Faserschichten der Hornhaut in unregelmässiger Weise aus; die Höhle des Abscesses ist daher verschieden gestaltet, und verlängert sich zuweilen in Canäle. Meistens senkt sich der Eiter nach abwärts, und drängt daselbst die Hornhautblätter auseinander. Man bezeichnet diesen Zustand als *Onyx* (unguis Nagel), und er erscheint als eine mehr weniger breite, sichelförmige Trübung, welche gegen den Hornhautrand hin scharf abgesetzt, nach der Hornhautmitte zu aber verschwommen ist, und die man bei seitlicher Betrachtung durch die ganze Lichtung der Kammer von der Iris getrennt findet. Die Grösse eines Onyx ist sehr verschieden, indem er nämlich zuweilen nur als schmales, kaum wahrnehmbares citergelbes Säumchen erscheint, manchmal jedoch eine bedeutende Eiteransammlung mit einem oberen convexen schneideähnlichen Rande darstellt.

Der Cornealabscess bricht entweder nach zerstörten vorderen Corneallagen nach aussen durch, und constituirt dann ein Hornhautgeschwür, oder es erfolgt ein innerer Durchbruch in den Kammerraum, worauf sich daselbst ein *Hypopyon* entwickelt. Dieser hintere Durchbruch erfolgt entweder mittelst einer kraterartigen Eröffnung, oder durch einen längeren, auf dem Grunde der Kammer mündenden Senkungscanal, welcher als ein abwärts verlaufender, verschieden breiter grauer Streifen erscheint. Der in die vordere Kammer ergossene Eiter kann bisweilen ziemlich schnell durch Resorption fortgeschafft werden, jedoch durch wiederholten Erguss von Neuem erscheinen. Auch ein penetrirendes Hornhautgeschwür kann durch Perforation der entgegengesetzten Wand entstehen.

Durch Aufsaugung kann der Hornhautabscess heilen, was insbesondere von kleinen Eiterherden gilt. Ist der Abscess umfangsreicher, so ist vollständige Heilung seltener; es bleiben gewöhnlich dichte leucomatöse Trübungen zurück, die aus Resten des metamorphosirten Eiters und neuen Formelementen bestehen. Zuweilen bleibt auch eine fettig kalkige Masse in Form eines gelblich- oder kreideweissen Concrementes zurück. Bei grossen Abscessen und einer namhaften Disposition zur Schmelzung wird nicht selten ein grösserer Theil der Cornea zerstört, oder durch eine fast totale Consumtion derselben die Phthisis bulbi eingeleitet.

Ein weiterer Ausgang der Keratitis profunda mit interstitiellem Exsudate ist Verschwärung der Cornea. Es stirbt hier das infiltrirte Hornhautgewebe unter dem Drucke des starren Exsudates ab, stösst sich sammt dem Infiltrate in Form eines rahmähnlichen, breiigen Detritus ab, und hinterlässt ein Hornhautgeschwür, wobei dann oftmals die Reizungserscheinungen am Auge nachlassen. Die dadurch entstehenden Geschwüre können die verschiedensten, später zu beschreibenden Folgen haben. Mitunter kommen Fälle vor, wo bei solchen Geschwüren selbst ohne dass ein innerer Durchbruch erfolgt, sich ein Hypopyon bildet, da die Descemeti wenig Widerstand gegen den Durchtritt der Eiterkörperchen zu besitzen scheint. Es pflegt dies bei breiten, flachen Geschwüren mit ring- oder sichelförmiger Trübung des Randes und mit wenig oder gar nicht getrübtem Grunde zu geschehen; sie kommen vorzugsweise bei älteren Personen und nach Verletzungen der Cornea vor, breiten sich mehr in der Fläche, als in der Tiefe aus, und erzeugen bei der Vernarbung oft breite Leucome, oder auch Hornhautstaphylome. Sie werden von Roser desshalb auch Hypopyon-Geschwüre genannt.

Aus dem Erörterten ergibt sich, dass der Verlauf der Keratitis profunda ein sehr verschiedener ist, indem sie bald, wie bei Allgemeinleiden, Pyämie, Phlebitis, Puerperalfieber u. s. w. als sogenannte Eitermetastase äusserst rapid zur Destruction des Bulbus führt, bald wie bei Blennorrhöe, Diphtheritis in minder raschem Verlauf deletäre Zustände nach sich zieht, bald auch unter sehr wandelbaren Erscheinungen und recidivirenden Entzündungszufällen zum chronischen Leiden wird. Besorgniss erregend sind die Ring- und die centralen gelblichen Abscesse, welche bei schwächlichen Individuen vorkommen.

Die Behandlung der Keratitis parenchymatosa richtet sich nach der Intensität der Krankheit, nach dem Stadium derselben, und nach dem Bestehen des einen oder andern Folgezustandes. Die Causalindication hat zunächst die etwaige Entfernung eines fremden Körpers, so wie die Beseitigung aller schädlichen Einflüsse zur Aufgabe. So lange heftige Reizungs- und Entzündungserscheinungen vorwalten, sind strenges antiphlogistisches Verhalten, kalte Ueberschläge, örtliche Blutentziehungen am Platze. Wenn die Kälte, wie überhaupt bei Entzündungen an sehr straffen Gebilden, oder bei rheumatischem Anlasse nicht vertragen wird, und leicht eine Steigerung des Schmerzes veranlasst, beschränke man sich auf trockene Bedeckung des Auges, den Schutzverband und örtliche Anwendung narcotischer Mittel. Täglich mehrmals wiederholte Atropineinträuflungen haben eine günstige Wirkung, indem sie die Spannung vermindern, die Ciliarreizung mässigen, und die Pupille weit erhalten, was unter gewissen Umständen sehr vortheilhaft ist. Wird jedoch das Atropin zu lange angewendet, so entsteht zuweilen ein Reizungszustand der Bindehaut, der die Heilung der Keratitis verzögert. Innerlich sind im entzündlichen Stadium kühlende Arzneien, nach Erforderniss gelinde oder drastische Abführmittel, so wie die Mercurialia (Calomel, pulvis Plumeri), wo keine Contraindication besteht, zu empfehlen. Bei der rheumatischen Form können die Colchicumpräparate, der Sublimat, das Jodkali angewendet werden, bei blassen, schwächlichen, anämischen Individuen passen jedoch mehr das Chinin und Eisenpräparate, besonders das Ferrum carbonicum. Zur Beförderung der Resorption lässt man gerne die graue Salbe (nach Umständen mit Narcoticis versetzt) im Umfange der Orbita einreiben. In dem spätern Zeitraume, wenn durch die Entzündung starre, faserstoffige Exsudate gesetzt wurden, deren Aufsaugung nur schwierig und unvollständig zu Stande kommt, begünstigen feuchtwarme Umschläge den Aufsaugungsprocess, indem sie die gesteigerte Nervenreizung vermindern, und auf das infiltrirte Gewebe erschlaffend und entspannend wirken. In diesem Sinne kann auch die Paracentese der Cornea wirken, und günstigere Ernährungsverhältnisse herbeiführen. Durch sie werden auch flockige und eitrige Exsudate aus der vordern Kammer entleert, und der bessern Einwirkung des Mydriaticums oft der Weg gebahnt.

Bei der eitrigen Keratitis besteht in der Regel geschwächte Energie der Ernährung, und der Blutdruck in den ernährenden Gefässen ist unter der Norm. Wahrscheinlich liegen die scrofulöse oder geschwächte Constitution, welche die Gefässe der normalen Spannung beraubt, oder Nervenreizungen, die den Process begleiten, der Eiterbildung zu Grunde. Mittel, welche geeignet sind, die Gefässe zu erschlaffen und den Blutandrang zu

vermindern, wie Blutentziehungen, Kälte und Ableitungen, verschlimmern daher die eiterige Keratitis, welche vielmehr innerlich Tonica und die Anwendung solcher Mittel erheischt, die local belebend auf die Circulation wirken. Als solche gelten der weisse oder gelbe Präcipitat sehr fein zerrieben, das Calomel in der feinsten Pulverform, eine Verbindung von Zinkvitriol mit Eiweiss, in welcher die krystallinische Form des erstern verschwunden ist. Es darf aber durchaus keine mechanische Reizung durch diese Mittel stattfinden. Je schneller eine Eiterung der Cornea um sich zu greifen droht, sind auch alle chemischen Heilmittel zu vermeiden, jedenfalls immer, so lange Hypopyon besteht. Das Heilsamste ist dann feuchte Wärme, besonders mittelst aromatischer Umschläge, welche, ohne den Druck in den arteriellen Gefässen zu vermindern, den der venösen und Lymphgefässe herabsetzen, und so die Resorption des Eiters begünstigen. Auch kann der zweckmässig angelegte Druckverband die abnorme passive Ausdehnung des Canal- und Lückensystems der Cornea beschränken.

Bei bereits gebildetem Abscesse ist der Druckverband nützlich, vorzüglich aber eine wohlangelegte Spaltung des Abscesses mit völliger Entleerung seines Inhaltes zu empfehlen. Diese ist angezeigt, wenn der geschlossene, circumscripte oft noch nicht vollkommen weiss gewordene Abscess von einem Demarcationshofe umgeben ist. Mit einer grossen Paracentesennadel oder mit einer schmalen Lanze durchsteche man ihn in schiefer Richtung von unten nach oben, so dass der Perforationspunkt zur vordern Kammer die höchste Stelle der Abscesshöhle einnimmt, damit durch die Propulsivkraft des Kammerwassers der Abscessinhalt ausgetrieben werde. Bei sehr ausgedehnten centralen Abscessen mit Eitersenkung und Hypopyon kann mit der Paracentese noch die Excision der Iris zur Herabsetzung des intraoculären Druckes verbunden werden. Ein Abscess in den tiefsten Schichten der Hornhaut, der in die vordere Kammer sich zu öffnen anschickt, braucht nicht eröffnet zu werden, da der Eiter in der vordern Kammer bei normalem Verhalten der Iris sehr leicht resorbirt wird.

Bei jener Entzündungsform, die als reizloses Eiterinfiltrat beschrieben wurde, ist der Druckverband, abwechselnd mit warmen Ueberschlägen aus Chamillenthee indicirt. Auch Aqua Chlori, 2—3mal täglich instillirt, so wie Atropineinträufungen sind in solchen Fällen zu empfehlen. Das Allgemeinleiden erfordert gewöhnlich ein kräftigendes Verfahren.

Die Therapie, welche bei Hornhautgeschwüren einzuleiten ist, findet ihre Besprechung im nächsten Abschnitte. Eben so wird das Verfahren, welches man nach abgelaufenem Entzündungsprocesse gegen die zurückbleibenden Trübungen und Flecken der Cornea zu beobachten hat, in dem Abschnitte über Hornhautflecken erörtert werden.

Es kommen mitunter Fälle vor, in welchen unter Entzündungserscheinungen Trübungen besonders in der hintern Cornealwand auftreten. Solche Trübungen beruhen auf Wucherungen des Zellenlagers der Descemeti, oder auch auf punktförmigen interstitiellen Exsudaten im Hornhautparenchyme selbst, und wurden auch als ödematöse Infiltration der hintern Cornealwand beschrieben. Ein derartiges Leiden steht in naher Beziehung zu einer schleichenden Entzündung der Aderhaut, Netzhaut,

vor allem aber der Iris, besonders jener Form, die als Iritis serosa beschrieben wird, wobei eine Suspension entzündlicher Exsudate in den Kammerraum stattfindet, die sich auf der hintern Cornealwand niederschlagen können. Die Krankheit tritt unter ziemlich heftigen Reizungserscheinungen auf, die sich als Schmerz, Lichtscheu und Empfindung von Druck und Völle im Auge kund geben. Die Injection der Episcleralgefässe stellt einen rosenrothen Gefässsaum dar. Gefässentwicklung in der Cornea fehlt. In jüngeren Jahren beobachtet man das Leiden häufiger; eben so bei Mädchen in der Pubertätsperiode mit Menostasie, bei scrofulösen und tuberculösen Individuen. Der Verlauf ist gewöhnlich ein chronischer und zeigt überhaupt grosse Hartnäckigkeit gegen die Therapie. Diese fällt im Allgemeinen mit jener der Keratitis oder Iritis zusammen. Paracentese der Hornhaut kann auch hier bei grossen Schmerzen und bedeutender Spannung Erleichterung verschaffen, so wie auch Atropininstillationen. Bei schwächlichen, anämischen und irritablen Individuen kann durch innerlich gereichte Tonica, in manchen andern Fällen durch eine der Constitution des Kranken angemessene Brunnenkur Heilung erzielt werden.

## Die Hornhautgeschwüre und deren Folgen.

Es wurde bei der Betrachtung der verschiedenen Entzündungsformen bereits der Geschwüre der Cornea gedacht; indem diese mancherlei die Integrität des Sehorgans betreffende Folgen nach sich ziehen und bei der Behandlung eine besondere Berücksichtigung erheischen, so rechtfertigt sich eine specielle Erörterung dieser Zufälle.

Unter Hornhautgeschwür versteht man überhaupt einen durch Zerfall des Gewebes derselben entstandenen, mehr oder minder ausgebreiteten Substanzverlust. Man unterscheidet mehrere Arten derselben und zwar a. *Erosionsgeschwüre*, bei welchen der Substanzverlust das Epithel und die vorderste Lage der Cornea betrifft, welche ganz rein, oft nur durch Seitenansicht (beim Spiegeln der Cornea) erkennbar sind, und als kleine Grübchen oder abgeschliffene Stellen (Facetten) erscheinen. b) Geschwüre, deren Grund und Rand trüb und eitrig infiltrirt sind, *Eitergeschwüre oder Erweichungsgeschwüre*. Zu den letzten gehören auch die durch Malacie oder Necrose der Cornea bedingten brandigen Zerstörungen, welche gewöhnlich einen grösseren Umfang und rascheren Verlauf zeigen.

Je nach ihrem Sitze beobachtet man *oberflächliche*, blos die Epitheliallage oder diese und die Gränzschichte betreffende, und *tiefe* Hornhautgeschwüre. Führt die Gewebsstörung zum Durchbruche der ganzen Hornhaut, so nennt man sie *perforirende* Geschwüre. Die Geschwüre sind ferner entweder *centrale*, den mittleren Theil der Cornea einnehmende, die gewöhnlich eine runde Gestalt haben, oder *peripherische*, deren Gestalt verschieden ist, indem sie bald mulden- oder nierenförmig, lanzett- oder halbmondförmig oder mondsichelartig erscheinen. Nach dem bestehenden Grade der Reizung spricht man ferner von reizbaren, entzündlichen, und von reizlosen, atonischen Geschwüren. Der Grund der Geschwüre ist entweder rein und glatt, oder rauh, uneben und eitrig infiltrirt; zuweilen ist derselbe blasenartig erhoben und nach vorn getrieben. Die Geschwürs-

ränder sind auch entweder rein oder getrübt, steil abfallend oder treppenähnlich, bisweilen wie aufgeblättert. An der Peripherie der Geschwüre zeigt sich öfters eine Gefässentwicklung, welche selten auch am Grunde derselben bemerkbar ist. Jene Geschwüre, deren Sitz am Limbus conjunctivae ist, oder an deren Grund die Iris vorgefallen ist, entwickeln bisweilen Granulationen, welche der Geschwürsfläche ein rauhes, wucherndes mehr weniger erhabenes Ansehen verleihen. Als *kriechendes Hornhautgeschwür (Ulcus c. serpens)* bezeichnet Saemisch ein meistens in dem Centrum der Cornea aus einem oberflächlichen Infiltrate hervorgehendes Geschwür, dessen Rand nur in einem Abschnitte der Circumferenz geschwellt, daselbst weisslich grau getrübt ist, und welches in der durch die veränderte Randpartie angedeuteten Richtung in der Fläche und wohl auch in der Tiefe fortzukriechen pflegt. Meistens bildet sich dabei ein Hypopyon aus, so wie sich auch fast immer Iritis entwickelt. Hornhautgeschwüre kommen vor:

a) Beim *Bindehautcatarrh;* sie sind meistens klein, und haben den Charakter der Erosionsgeschwüre, daher sie meist bedeutungslos sind. b) Bei der *phlyctaenulären Bindehaut- und Hornhautentzündung.* Auf diesem Wege kommen die meisten Hornhautgeschwüre bei scrofulösen Kindern vor, bei welchen überhaupt die Neigung zur Geschwürsbildung in der Cornea bedeutend ist. Sie greifen oft tiefer, werden trichterförmig, und führen nicht selten zum Durchbruche. c) Bei der *blennorrhoischen und diphtheritischen Bindehautentzündung.* Bei diesem Leiden kommt es, wie bereits angegeben wurde, entweder durch Fortschreiten des Entzündungsprocesses auf die Cornea, oder durch die corrodirende Einwirkung des Secretes zur Verschwärung der Cornea. Die Geschwüre werden gern umfangreich, treten oft als mondsichelförmige, mit dem Triebe zur raschen Schmelzung auf, und sind überhaupt eine sehr bedenkliche Erscheinung. d) Bei *Hornhautentzündungen* treten entweder primär Geschwüre auf, oder entstehen daselbst aus einem nach aussen durchgebrochenen Hornhautabscesse. Sie können gleichfalls den Bestand der Cornea oder selbst des Bulbus sehr gefährden. e) Endlich tritt ein Zerfallen der Cornealsubstanz durch Malacie oder brandiges Absterben in Folge des gehemmten Nerveneinflusses bei *Trigeminuslähmung* vor; so wie auch bei schwer erkrankten Individuen (an Typhus, Cholera, Puerperalfieber, bei der Encephalitis der Kinder, im letzten Stadium der Tuberculosis) sich durch Beeinträchtigung der Ernährung atonische Erweichungsgeschwüre besonders im untern Segmente der Cornea ausbilden. Es versteht sich von selbst, dass auch *traumatische und chemische Schädlichkeiten*, welche einen Substanzverlust der Cornea herbeiführen, Anlässe zu Geschwüren geben können. Auch trifft man solche an, wenn der Bulbus durch Ectropien oder Lagophthalmus constant der Atmosphäre blossgelegt ist.

Die Heilung der Cornealgeschwüre erfolgt durch Absetzung plastischen Exsudates, welches den Substanzverlust ersetzt, und die Eigenschaften der Hornhautfasern und des Epithels in mehr weniger Zeit und mehr weniger vollkommen, oder niemals wiedererlangt. Die Regenerationsfähigkeit der Cornea ist erfahrungsgemäss dadurch erwiesen, dass Hornhautstellen, welche durch Eiterung zerstört, und gleichsam provisorisch durch ein mehr weniger trübes Gewebe ersetzt worden sind, nach einiger Zeit

wieder vollkommen durchsichtig, gewölbt und glatt werden können. Die Bedingungen dazu sind: 1. Dass die Membrana Descemeti unversehrt geblieben ist, oder dass sich, wenn ein Einriss derselben erfolgte, die Zipfel derselben wieder vollkommen mit einander vereinigen. 2. Jugendliches Alter und günstige Gesundheitsverhältnisse des Kranken. 3. Ein gewisser Grad von Reaction, welche die Entwicklung des Ersatzmaterials und dessen Umwandlung in normales Hornhautgewebe begünstigt. Dies erfolgt zuweilen ohne bemerkbare Blutgefässentwicklung; oftmals aber bilden sich in der Tiefe der Hornhautsubstanz, bei peripherischen Geschwüren auch im Limbus conjunctivae Blutgefässe aus.

Die sogenannten Epithelialgeschwüre heilen gewöhnlich leicht und ohne Trübung, indem sich das Epithel wieder vollkommen ersetzt; in manchen Fällen sind sie jedoch sehr torpid, und lassen lange Zeit eine abgeschliffene Stelle (Facette) zurück.

Tiefer in das Gewebe der Hornhaut eindringende Geschwüre, so wie perforirende heilen in der Regel durch ein Exsudat, welches die Charaktere des Narbengewebes besitzt. Die Narbe zeigt je nach der Masse des abgesetzten Productes entweder Depression oder Abplattung oder auch eine Hervorragung. Bei granulirenden Geschwüren entsteht oft eine lockere bindegewebige Narbe, welche bei den am Limbus conjunctivae sitzenden Geschwüren durch Schrumpfung und Zerrung der Conjunctiva zu einem Flügelfelle führen kann. Aber selbst perforirende Geschwüre können mitunter ohne getrübte Narbe heilen.

Wenn die Zerstörung des Gewebes bis nahe an, oder bis zur Descemeti gegriffen hat, so wird der dünne Geschwürsboden in Gestalt einer kleinen convexen Blase hervorgetrieben (*Keratocele*, Hornhautbruch, *Hernia corneae*). Dieses Bläschen hält sich meist nicht lange, sondern reisst ein und die etwas retrahirten Zipfel füllen die Oeffnung in der Cornea nach Art einer Halskrause aus. Die Wandung dieser Blase besteht nicht allein aus der Descemeti, sondern auch aus einigen der hintersten Hornhautlagen. Selten geschieht es, dass die Keratocele ständig wird, und eine kleine durchsichtige an der Basis streifig getrübte Erhabenheit bildet; gewöhnlich heilt sie mit Hinterlassung einer flachen Narbe.

Erfolgt bei Geschwüren mit grossem Umfange eine Ectasie des Bodens, so bezeichnet man diesen Zustand als *ulcerative Kerectasie*. Die Hervortreibung überzieht sich zuweilen mit trüber Epithelialsubstanz, und stellt ein narbiges Cornealstaphylom dar. Auch können bei tief greifenden Geschwüren durch Ausdehnung des Geschwürsbodens und Zerrung der nicht verschwärten Theile der Cornea Wölbungsveränderungen und Abflachungen derselben erfolgen.

Eine andere Reihe von Folgezuständen resultirt aus dem Durchbruche eines Geschwüres, wobei die Stelle des Durchbruches, die Lage des Pupillarrandes und die Entleerung eines mehr oder minder beträchtlichen Theiles des Bulbuscontentums die Folgen verschieden gestalten.

Wenn ein Hornhautgeschwür durchbricht, so fliesst durch Compression, die der Bulbus erleidet, der Humor aqueus ab. Die Compression wird schon durch den intraoculären Druck eingeleitet; insbesondere ist aber die Wirkung der Augenmuskeln von Belang, welche einen Einfluss auf die Hülle und den Inhalt des Bulbus ausüben können, sobald erstere in

ihrer Integrität (Continuität, Elasticität und Resistenz) gestört ist. Ist die Durchbruchsöffnung eine kleine, so fliesst meistens nur das Kammerwasser ab, und indem sich der Glaskörper unter dem Drucke der Augenmuskeln nach vorn drängt, wird die Iris sammt dem Krystallkörper an die hintere Cornealwand angedrückt. Mit dem Abflusse des Humor aqueus vermindert sich der intraoculäre Druck, das Blut strömt mit vermehrter Kraft in das Innere des Bulbus und kann passive Hyperämien, bei Atonie der Gefässwandungen auch Choroideal- und Netzhautblutungen veranlassen.

Dem weiteren Abflusse des Kammerwassers können durch mechanische Verschliessung und Verstopfung der Ausgangsöffnung, weiterhin durch organische Verwachsung Schranken gesetzt werden. Zur mechanischen Verlegung dient meistens die Iris allein, selten mit ihr oder allein die vordere Kapsel der Linse. Die Möglichkeit, dass auch centrale Perforationsstellen von der Iris geschlossen werden, hat ihren Grund in der Dehnbarkeit dieser Membran, so wie in dem Umstande, dass auf den Abfluss des Kammerwassers stets eine Verengerung der Pupille folgt. Wenn eine feine Oeffnung längere Zeit besteht, insbesondere die Hornhautsubstanz in einer etwas schiefen Richtung durchbohrt ist, und durch dieselbe permanent oder wiederholt das Kammerwasser aussickert, so nennt man diesen Zustand *Hornhautfistel*. Wird organische Verschliessung durch Verlöthung der Geschwürsränder herbeigeführt, so kann sich die Iris und die vordere Kapsel wieder zurückziehen, falls noch keine feste Verwachsung dieser Gebilde mit der Cornea eingetreten ist, der Humor aqueus sammelt sich wieder an, und als einzige Folge bleibt eine kleine Hornhautnarbe an der Durchbruchstelle, in welcher nicht selten etwas Irispigment zurückbleibt. In anderen Fällen erfolgt eine ständige Verwachsung der Iris mit der Cornea, welchen Zustand man *partielle vordere Synechie* nennt. Die vordere Kapsel kann ferner durch den auf ihr sitzen gebliebenen Exsudatpfropf getrübt bleiben. Oefters zerfällt auch die hinter ihr gelegene Portion der Linsensubstanz, und das Resultat ist ein sogenannter *Centralkapselstaar*. Zuweilen ist aber die Resistenz des Pfropfes hinreichend gross, um dem Drucke des sich sammelnden Kammerwassers Widerstand zu leisten, die Linse bleibt mit der Hornhaut verwachsen, und die Kammer stellt sich nicht wieder vollkommen her.

Ist die Perforationsstelle in der Mitte der Cornea, so kann bei enger Pupille der ganze Pupillarrand mit den Rändern der Durchbruchsöffnung verwachsen, es bildet sich eine *totale vordere Synechie* aus. Bricht die Hornhaut in grösserer Entfernung von ihrem Centrum durch, so legt sich ein Theil aus der Breite der Iris an die hintere Cornealöffnung, an der blossgelegten Iris beginnt ein entzündlicher Wucherungsprocess, wodurch dieselbe ringsum mit den Rändern der Durchbruchsstelle verlöthet, diese letztere also geschlossen wird. Durch den Druck des Humor aqueus auf die hintere Wand der Cornea und die blossgelegte Iris wird letztere ausgedehnt und blasenförmig hervorgetrieben. Es entsteht so ein *Irisvorfall (Prolapsus iridis)*, dessen Grösse verschieden sein kann, und der sich zuweilen einklemmt, nicht selten wiederholt berstet, endlich aber durch grössere Verdichtung des Gewebes und Verwachsung eine durchgreifende Cornealnarbe mit vorderer Synechie zur Folge hat. Die Pupille ist unter

solchen Umständen häufig nur verzogen, meistens auch noch beweglich, und wird nur theilweise von der Cornealtrübung gedeckt oder fällt sogar ganz gegenüber einer völlig durchsichtigen Hornhautpartie. Das Sehvermögen ist daher in solchen Fällen erhalten und höchstens etwas beschränkt. Seltener ist diess der Fall, wenn ein Theil des Pupillarrandes an die Durchbruchstelle gelangt, mit derselben weiter verwächst, wodurch die Pupille dann meistentheils verkleinert und der Rest derselben durch die entstandene Hornhautnarbe gedeckt ist *(theilweise oder völlige Verschliessung der Pupille)*.

Die blossgelegte vorgefallene Partie der Iris entzündet sich und bedeckt sich mit einer graulichen Exsudatschichte (veralteter Irisvorfall). Bisweilen erreicht derselbe durch massenreiche Wucherungen eine namhafte Grösse, es entwickeln sich in demselben Gefässe und er gewinnt ein röthliches, fleischfarbenes, fungöses Ansehen, in welchem Zustande man ihn wuchernden Irisvorfall *(Prolapsus iridis luxurians)* nennt. Nach und nach flacht sich die vorgefallene Partie immer mehr ab, und es bleibt zuletzt ein bräunlicher oder bläulicher grauer Fleck ohne sichtbare Hervorragung, bisweilen mit Verdickung der Hornhautnarbe an der Stelle der Verwachsung zurück. Ausnahmsweise kann bei einem frischen Irisvorfalle unter günstigen Verhältnissen eine vollständige Reposition und Heilung ohne Hinterlassung einer vordern Synechie stattfinden. (Arlt, Demarres).

Es kann aber auch die blossgelegte Iris, wenn das Schloch geschlossen und dessen Ränder verlöthet sind, durch das sich ansammelnde Kammerwasser ausgedehnt, und blasig hervorgetrieben werden; man nennt diesen Zustand je nach dem Umfange der ectasirten Irispartie ein *partielles oder totales Irisstaphylom*. Die Ausdehnung der gedehnten Iris ist jedoch nicht immer eine gleichmässige. Es geschieht, dass theils wegen Adhäsionen der Iris an die vordere Kapsel, theils wegen partiellen Gewebswucherungen (sehnigen Strängen) manche Stellen mehr Widerstand leisten, während andere mehr dehnbar sind. Die Oberfläche des Irisstaphyloms erscheint daher uneben, hügelig, mit vielen sich durchkreuzenden Furchen, und das Staphylom heisst wegen Aehnlichkeit mit einer Beerentraube *Staphyloma iridis racemosum* (Traubenstaphylom). Das Irisstaphylom kann durch Berstung und Schrumpfung in eine flache Narbe, oder durch weitere Wucherung in ein totales Narbenstaphylom der Hornhaut übergehen. Hat der ausgedehnte Irisvorfall einen gewissen Grad von Festigkeit erlangt, so dass er nicht weiter ausgedehnt werden kann, und erfolgt wegen der Fortdauer des Congestions- und Reizungszustandes der Ciliargefässe vermehrte Abscheidung des Humor aqueus, so wird oft auch der vordere Theil der Sclerotica in Mitleidenschaft gezogen, und es entwickelt sich ein *complicirtes Staphylom*.

Wenn bei grosser Durchbruchsöffnung sich auch die Linse und ein Theil des Glaskörpers entleert, so sinkt der Augapfel unter Faltung seiner Wände zusammen, die Oeffnung schliesst sich später wieder mit einer mehr weniger dicken leucomatösen Narbe, wodurch die Cornea wie abgeflacht erscheint *(Applanatio, phthisis corneae)*. Dieser Zustand setzt voraus, dass vor der Vernarbung der Humor aqueus sich nicht ansammeln kann, sondern fortwährend abfliesst, oder die Wände der vorderen Kammer obliteriren. Im entgegengesetzten Falle bilden sich Ectasien aus.

In ziemlich vielen Fällen kommt es nach der theilweisen Entleerung des Augapfels zu sehr intensiven Entzündungen in seinem Innern. Es vereitert dann oft der Rest der Cornea, die Iris, ja auch ein Theil der inneren Augenmembranen, der Eiter entleert sich, und der Augapfel schrumpft in Folge des *phthisischen Schwundes* zu einem unförmlichen kleinen Stumpfe.

Die Hornhautgeschwüre erfordern wegen ihrer höchst wichtigen Folgezustände, welche den Bestand des Sehvermögens, häufig auch des Auges in Frage setzen, besondere therapeutische Rücksichten. Sie sind ihrem Charakter gemäss zu behandeln; wenn heftige Reizung oder starke Gefässentwicklung besteht, so halte man den entzündlichen Process in mässigen Schranken; bei jenen Geschwüren aber, welche keine Neigung zur Ausfüllung zeigen und atonisch werden, wende man, um den Ernährungsprocess in der Cornea anzuregen, Reizmittel und Adstringentia an; z. B. Lösungen von Sulfas zinci, Sulfas cupri, Alaun, Bepinselungen mit reiner oder verdünnter Opiumtinctur. Die Anwendung von Bleiwässern, so wie der mit Laudanum versetzten Collyrien aus Bleizucker, Höllenstein, Zink und Kupfervitriol sind zu vermeiden, weil diese gern Niederschläge auf dem Boden des Geschwürs bilden und unheilbare Trübungen veranlassen. Bei atonischen Geschwüren sind oberflächliche vorsichtige Touchirungen des Geschwürgrundes mit einem mitigirten Lapisstift und der tägliche Gebrauch der mit aq. dest. verdünnten Tct. opii croc. vortheihaft. Beim Ulcus corneae serpens empfiehlt Saemisch die so früh wie möglich ausgeführte Spaltung des Geschwürgrundes in seiner ganzen Breite, welche sich über die Ränder des Geschwüres nach beiden Seiten hin in das benachbarte gesunde Gewebe fortsetzt, und in dem Offenhalten dieses Schlitzes durch täglich wiederholtes Aufreissen der verklebten Wunde bis zur beginnenden Vernarbung des Geschwürs; d. h. bis nur noch Spuren der Randtrübung vorhanden sind. Das Kammerwasser soll bei der Operation stets nur langsam abfliessen.

Die Aufgaben bei Geschwüren, welche einen Durchbruch befürchten lassen, bestehen darin, der weiteren Zerstörung des Cornealgewebes Einhalt zu thun, und den intraoculären Druck herabzusetzen. In dieser Beziehung ist am meisten der Schutzverband zu empfehlen, wobei aber auch ruhige Lage des Körpers einzuhalten und jede anstrengende Bewegung, wie Husten, Erbrechen, Schreien, schwerer Stuhlgang etc. möglichst zu verhüten ist.

Von grösster Wichtigkeit ist es, den Pupillarrand aus dem Bereiche der dünnsten Stelle des Geschwürbodens entfernt zu halten. Bei centralen Hornhautgeschwüren soll also die Pupille durch Atropineinträufluug weit gehalten werden. Das Mydriaticum hat aber auch die günstige Nebenwirkung, dass es den intraoculären Druck herabsetzt und die Spannung der Cornea vermindert. Auch kann durch die Vornahme der Paracentesis corneae besonders bei Geschwüren mit ausgebreiteter Verdünnung ihres Grundes die Spannung und der Druck herabgesetzt und dadurch verhütet werden, dass ein langer Riss erfolge und das Geschwür in grösserem Umfange berste. Wo es darauf ankommt, die Pupille eng zu erhalten, kann man den Kranken dem hellen Lichte exponiren, oder ein Präparat der Calabarbohne in Anwendung bringen.

Bei erfolgter Perforation mit Iriseinklemmungen oder Irisvorfällen ist der Druckverband ein wichtiges Mittel, wenn nicht ein zu hoher Reiz-

zustand oder eine zu grosse Betheiligung der Conjunctiva durch gesteigerte Secretion die Anlegung desselben contraindiciren. Mit Ausnahme jenes Falles, wo ein Theil der Irisbreite an der Geschwürsöffnung anliegt, muss wiederholt im Verlaufe eines oder mehrerer Tage Atropinlösung eingeträufelt werden, um den Pupillarrand möglichst weit von der Oeffnung zu entfernen. Ebenso ist die Pupille weit zu erhalten, wo ein Theil des Pupillarrandes wirklich vorgefallen und in die Oeffnung der Cornea eingelöthet ist, oder wenn bei umfangsreichen Geschwüren ein Durchbruch mit weiter rundlicher Oeffnung zu befürchten ist, weil dann möglicher Weise ein relativ kleiner Bogentheil des Pupillarrandes an die Oeffnung gelangt.

Bei frischen Irisvorfällen muss man, so lange Zeichen von Entzündung bestehen, antiphlogistisch verfahren und alle Reizmittel meiden. Reposition nützt gewöhnlich nichts und Aetzung der vorgefallenen Partie mit dem Lapis ist gefährlich. Wenn jedoch der Vorfall sich blasig vordrängt und grösser zu werden sich anschickt, so punktire man denselben oder trage den erhabensten Theil mit einer nach der Fläche gekrümmten Scheere vorsichtig ab, worauf man den Druckverband anlegt. Wuchernde Irisvorfälle können mit Opiumtinctur bepinselt werden. Wenn eine Hornhautfistel besteht, kann man mit einem fein zugespitzten Lapis gelinde ätzen, jedoch mit grosser Vorsicht, da man dadurch nur einen hinreichenden Grad von Reaction zur Verschliessung der fistulösen Oeffnung erregen will.

In manchen Fällen maligner Hornhautgeschwüre, in denen wenig Tendenz zur Eiterbildung, wohl aber zu einer nach der Fläche und Tiefe fortschreitenden Zerstörung der Hornhautsubstanz hervortritt, wird die temporäre Anwendung von warmen Umschlägen empfohlen, um eine heilsame Reaction und einen besseren Stoffwechsel herbeizuführen. Auch versäume man nicht, bei blassen, schwächlichen oder alten Personen durch tonische Mittel und China die Constitution zu verbessern.

Wo die Linse und ein Theil des Glaskörpers entleert und die Cornea so gut als verloren ist, muss man doch Alles aufbieten, um die Bildung eines Staphyloms oder den Ausgang in Phthisis bulbi zu verhüten; das Meiste leistet hier ein Druckverband und zweckmässiges Verhalten des Kranken; ist aber die eitrige Schmelzung im vollen Gange, so ist es am gerathensten, durch warme Ueberschläge den Process abzukürzen und die Schmerzen zu lindern. Wie man bei der Bildung von Staphylomen vorzugehen habe, wird in dem Abschnitte über die Ectasien erörtert werden.

## III. Die Entzündung der Iris.

Der Entzündungsprocess tritt entweder primär in der Iris auf oder er greift von anderen Theilen des Augapfels auf dieselbe über. Die Iritis besteht entweder allein für sich oder ist mit Entzündung der Cornea, des Ciliarkörpers oder der Aderhaut complicirt.

Die Iritis beginnt in der Regel mit den Zeichen der Irritation im Ciliarsysteme und mit Congestionserscheinungen, namentlich im Bezirke der Episcleralgefässe. Die Productbildung ist mitunter gering, oft jedoch

ziemlich massenreich, und hat Gewebsalteration, anomale Verbindungen und Functionsstörungen zur Folge. Das Krankheitsbild gestaltet sich etwas verschieden nach dem acuten oder chronischen Verlaufe; auch hat das ätiologische Moment auf das Krankheitsbild und den Verlauf einen Einfluss.

Die *Erscheinungen einer Iritis* beruhen theils auf Veränderungen der Iris und der Gestaltung der Pupille, theils auf Congestionserscheinungen in den umgebenden Gebilden und Irritation des Ciliarnervensystems.

Zuförderst bemerkt man eine Aenderung der *Irisfarbe*. Eine lichtgefärbte Iris wird bei Entzündung schiefergrau oder grünlich, eine dunkle wird rostfärbig oder rothbraun. Zur genauen Bestimmung hat man bei einseitiger Entzündung die Farbe beider Regenbogenhäute zu vergleichen. Die Farbenveränderung beruht sowohl auf Congestion und Stase, als auch auf der Ausschwitzung eines graulich gelben Exsudates in das Gewebe der Iris. Sie bildet für sich allein kein sicheres Merkmal der Entzündung, da sie auch bei manchen Formen von Keratitis, so wie bei blosser Stasis in den Ciliargefässen zur Beobachtung kommt (z. B. nach einem schnellen Abflusse des Humor aqueus plötzlich auftritt). Durch die Gewebswucherung wird ferner das Gefüge der Iris verändert, die arkadenförmigen Bindegewebsbündel werden undeutlicher, die Structur wegen Schwellung und Lockerung des Gewebes verwaschen. Die Exsudatablagerung in das Gefüge hat auch verminderte oder ganz aufgehobene Beweglichkeit der Iris und Veränderungen in der *Pupille* zur Folge. Die letztere ist gewöhnlich verengert und nicht mehr völlig rund, sondern zeigt einspringende Winkel und papilläre feine Auswüchse; auch erscheint der Rand derselben öfters von einzelnen Pigmentflecken geschwärzt oder an einzelnen Stellen an die vordere Kapsel fixirt. Die Pupille ist durch die Ausschwitzungen zum grossen Theile oder in ihrer ganzen Ausdehnung getrübt. Die genannten Veränderungen treten bei Betrachtung mit einer guten Lupe deutlicher hervor; in zweifelhaften Fällen macht auch eine Atropineinträufluug die Unregelmässigkeit der Pupille mehr hervortreten.

Je nach der Masse und der Beschaffenheit der Exsudate und nach den Stellen der Anhäufung derselben gestalten sich die einzelnen Symptome verschieden. Bei vorwaltend seröser Beschaffenheit wird das Kammerwasser etwas getrübt und die Gewebsveränderung der Iris minder auffällig, bei vorwaltend faserstoffigem Exsudate wird ihr Parenchym mehr verändert, die Ablagerungen desselben am Pupillarrande sprechen sich durch Formveränderungen, Verziehungen und Verwachsungen der Pupille aus; Ausscheidungen von Exsudat an der hintern Fläche der Iris drängen dieselbe wulstig vor und der Pupillarrand wird in Form eines zackigen, hie und da pigmentirten Saumes hervorgetrieben. Gerinnfähige Exsudate in grösserer Menge geben zur Bildung von florähnlichen Häutchen in der Pupille oder zu knotenartigen Auswüchsen (Condylomen) im Stroma der Iris Anlass. In andern Fällen haben die Producte den Charakter des Eiters, welcher als Secret an der Oberfläche der Iris hervordringt und sich in der vorderen Kammer als eine gelbliche zähflüssige Masse absetzt (Eiterauge, Hypopyon). Die Menge des Eiters ist sehr variirend, indem das Hypopyon bald nur als ein kleiner gelber Saum am Boden der Augenkammer erscheint, bald eine an der oberen Fläche concave oder

selbst convexe Schicht darstellt, bald auch den ganzen Kammerraum erfüllt. Zur Eiterbildung kommt es leichter, wenn die Iritis zugleich mit Hornhautentzündung oder mit Cyclitis combinirt ist.

Die übrigen Symptome bei Iritis sind: Congestionserscheinungen in der Conjunctiva, mehr aber noch im Bereiche der vorderen Ciliargefässe, daher eine rosenrothe Zone um den Hornhautrand erscheint. Hyperämie der Iris selbst macht sich minder bemerkbar durch sichtbare Blutgefässe, kann jedoch in höherem Grade capillare Blutextravasate und in Folge dessen blutige Tünchung der Exsudate oder freie Ergiessung des Blutes in die vordere Kammer (Haemophthalmus) erzeugen.

Bei heftiger Iritis erscheinen auch die Lidränder geröthet und zuweilen auch ödematös angeschwollen.

Schmerzen im Auge und in der Ausstrahlung der Supraorbitalnerven treten bei acuter Iritis meistens auf und sind reissend, bohrend, stechend, mit Lichtscheu und vermehrter Thränensecretion gepaart; diese heftigen Reizungserscheinungen zeigen oft deutliche Remissionen und Paroxysmen. Zuweilen sind dieselben sehr untergeordnet oder es verlauft der Entzündungsprocess ganz ohne Schmerzen. Die Störung des Sehvermögens, welche zum Theil auf der gehinderten Beweglichkeit der Iris, grösstentheils aber auf den im Pupillarbereiche abgesetzten Exsudaten beruht, kann in sehr verschiedenem Grade, vom leichten Trübsehen bis zur blossen Lichtempfindung stattfinden.

Der Gesammtorganismus gibt bei acuter heftiger Iritis seine Mitleidenschaft durch Fieber und gastrische Symptome (zuweilen Uebelkeiten und Erbrechen) kund.

*Ursachen.* Am häufigsten kommt die Iritis im Jünglings- und Mannesalter, seltener bei Kindern und Greisen vor. Als ätiologische Momente sind insbesondere zu beachten:

a) *Verletzungen* des Auges, besonders wenn eine Quetschung und Zerrung dabei stattfand, weniger schädlich sind in dieser Beziehung reine Schnittwunden der Iris. Auch kann nach einer Verletzung anderer Theile des Bulbus, z. B. der Cornea, bei der längeren Anwesenheit fremder Körper in derselben oder im Conjunctivalsacke sich eine Iritis entwickeln. Operative Eingriffe, z. B. Staaroperationen führen oftmals zur Iritis, wobei aber die mechanische Einwirkung eines in die vordere Kammer gelangten Staarstückes, der geblähten zerstückelten Cataracta oder eine prolabirte Linse vorzüglich zu beschuldigen sind. Die traumatische Iritis zeichnet sich gewöhnlich durch acuten Verlauf, starke Reizungszufälle und reichliches faserstoffiges Exsudat aus, sie zeigt Neigung, sich mit Keratitis, Cyclitis oder auch Choroideitis zu combiniren und führt nicht selten zur Eiterbildung (Hypopyon).

b) *Verkältung.* Sie wirkt besonders dann schädlich, wenn der Körper und der Kopf vorher erhitzt waren und rascher Temperaturwechsel oder Zugluft erfolgt.

c) Uebermässige *Einwirkung grellen Lichtes* oder übermässige Anstrengung der Augen (namentlich nach vollzogenen Staaroperationen).

d) *Vorausbestehen von Entzündungen in anderen Gebilden* des Augapfels, wozu sich secundär die Iritis gesellt, namentlich zur Keratitis; die Gegenwart umfangreicher hinterer Synechien macht das Auge zum wiederholten

Ausbruche von Irisentzündungen besonders disponirt, auch Verlust eines Auges durch Entzündung mit Eiterung, insbesondere nach Verletzungen, erhöht wesentlich die Disposition des relativ gesunden Auges zur Iritis, welche sodann durch Vermittlung des Nervensystems auf sympathischem Wege zu Stande kommt. Eine namhafte Pupillenerweiterung neben acut auftretender Iritis deutet das Hervorgehen der letzteren aus einer primär bestandenen Choroideitis an.

c) Endlich kann die Iritis auch in bestimmten *Allgemeinleiden* wurzeln. Sie entwickelt sich in seltenen Fällen bei allgemeiner Scrofulosis und Tuberculosis; vor allem aber hat die Syphilis auf die Entstehung derselben einen thatsächlich erwiesenen Einfluss. Sie ist dann der Ausdruck der allgemeinen *Syphilis* und es bedarf oft keiner besondern äusseren Schädlichkeit, damit sie zum Ausbruche komme. Meistens sind auch andere Localisationen der Syphilis schon vorhanden; insbesondere häufig sind die Combinationen der Iritis mit papulösen Hautausschlägen, Halsgeschwüren und Drüsenanschwellungen. Die syphilitische Iritis hat keine eigenthümlichen Erscheinungen; der specifische Charakter kann nur aus dem bestimmten Nachweis einer allgemeinen Syphilis erschlossen werden. Es bilden sich jedoch gern bei dieser jene massenhaften interstitiellen plastischen Exsudate, die am Pupillarrande unter dem Namen Condylome erscheinen und zuweilen grössere gefässreiche Geschwülste bilden, welche einen Theil der Iris decken und in die vordere Kammer hineinragen. Sie führen bisweilen viel Pigment und erlangen dadurch eine dunkle Färbung. Solche Knoten sind bei syphilitischer Iritis den wirklichen Gummigeschwülsten analog (A. Gräfe und Colberg). Ein bemerkenswerthes Symptom bei dieser Form ist ferner ein heftiger bohrender Schmerz in der Gegend des Sinus frontalis, welcher Abends oder in der Nacht plötzlich auftritt und neue Abscheidung von Exsudat in die Pupille oder an die Iris zur Folge hat.

f) Eine chronisch verlaufende Iritis, die sich auch gern mit Choroideitis combinirt, hat man bei gichtisch rheumatischem Grundleiden und auch bei Individuen beobachtet, welche durch deprimirende Einflüsse, anhaltenden Kummer, Nahrungssorgen, schwere Krankheiten, Missbrauch von Mercur etc. herabgekommen sind.

Der Verlauf der Iritis ist verschieden und hängt zum Theil von dem ätiologischen Momente, zum Theil von gewissen Folgezuständen ab. Es gibt Fälle, bei denen sich der acute stürmische Verlauf durch heftige Entzündungserscheinungen, bedeutende Schmerzen und rasche Productbildung markirt. In einer andern Reihe von Fällen besteht durch einige Zeit stärkere Injection der Ciliargefässe mit gesteigerter Reizbarkeit des Auges, wozu sich erst allmälig heftigere, oft in Paroxysmen auftretende Schmerzen und Trübung des Gesichts durch Exsudation hinzugesellen. Man hat solche Fälle öfters für Sclerilis gehalten. Es gibt endlich Fälle, bei welchen der schleichende chronische Verlauf durch geringe Röthe und unbedeutende oder fehlende Reizungserscheinungen, durch allmälige Verfärbung und Gewebswucherung der Iris und langsame Productbildung ausgesprochen ist. Auch diese können durch zeitweilige Exacerbationen das Gepräge einer acuten Iritis annehmen. Insbesondere sind es hintere Synechien, welche die schleichende Form der Iritis oft Wochen und Monate

lang unterhalten, eine bedeutende Neigung zu Recidiven veranlassen, und den Uebergang in Entzündungen tiefer gelegener Organe des Bulbus begünstigen.

Die Iritis kann unter sonst günstigen Umständen und bei zweckmässiger Behandlung sehr oft den Ausgang in vollkommene Heilung nehmen. Bei kurzer Dauer und geringer Intensität des Processes, sowie bei Abwesenheit von Complicationen lässt sich dieser Ausgang meistens erwarten. Oftmals treten jedoch Folgezustände ein, welche die Functionstüchtigkeit des Auges sehr beeinträchtigen. Hieher gehören:

1. *Hintere Synechien* d. i. Verwachsungen des Pupillarrandes mit der Linsenkapsel durch plastisches Exsudat. Sie bestehen entweder nur an einzelnen Stellen *(partielle hintere Synechie)*, oder es ist der Pupillarrand in seiner ganzen Ausdehnung an die vordere Kapsel angeheftet *(totale ringförmige hintere Synechie)*. Sie benachtheiligen sehr die regelmässige Bewegung der Iris, sind dadurch dem Accommodationsvorgange hinderlich, und begründen die Neigung zu häufigen Recidiven. Dabei besteht oft eine Kapseltrübung durch Exsudatauflagerung auf dieselbe (ein mit hinterer Synechie verbundener vorderer Kapselstaar).

2. Massenhaftere Exsudate im Pupillarraume werden nicht selten ständig und bedingen als membranöse Gerinnungen oder dickere Pfröpfe eine Obstruction des Sehloches *(Atresia pupillae)*. Man bezeichnet solche Producte häufig als Lymphstaare oder falsche Staare und es besteht dabei gewöhnlich auch wahre Linsencataracta; oder als *Blutstaare* (Cataracta spuria cruenta oder grumosa), wenn die Neubildung durch hämorrhagisches Exsudat blutig gefärbt ist oder den Rest eines Blutcoagulums darstellt, oder als *Pigmentstaar*, wenn die Neubildung sehr reich an Pigment ist und daher dunkle baumartig verzweigte Streifen oder eine gleichmässig braune Färbung zeigt.

In manchen Fällen erscheint die Iris durch massenhafte Exsudatabscheidung an ihrer hintern Fläche bei Abschluss der Pupille kropf- oder wulstförmig nach vorne gebaucht.

3. *Eiteransammlungen in der vorderen Kammer* werden zuweilen schnell wieder aufgesaugt. Bei sehr reichlichen Ansammlungen hingegen gelingt oft die Aufsaugung nicht vollständig; ein Theil derselben wandelt sich zu derben scholligen Massen um, ein Theil kann verkalken oder verfettigen. Bei gleichzeitiger Entzündung der Hornhaut kann der Eiter durch Zerstörung der Corneawand nach aussen gelangen.

Zuweilen bleibt punktförmige Trübung der Cornea nach Iritis zurück. Es gibt auch solche Fälle von Iritis, welche mit der genannten Erscheinung auftreten, während die übrigen Zufälle der Entzündung sehr geringfügig sein können, höchstens subjective Licht- und Farbenerscheinungen bestehen; die Cornea erscheint dann matt graulich und zeigt Aggregate sehr kleiner Pünktchen, deren Sitz die hintere Wand der Cornea ist. Man hat daher die Krankheit auch als *Keratitis punctata* (Stellwag, Desmarres) *Aquocapsulitis* (Makenzie), *Keratoiritis* (Rosas) beschrieben.

4. Ein nicht seltener Ausgang der Iritis ist *Atrophie* derselben. Bei diesem Zustande ist ihr Gewebe verdünnt, wie rareficirt, undeutlich und mit braun- oder netzartig verzweigten sehnenähnlichen Streifen durchzogen, das Colorit verwaschen, fahl. Auch ist dann ihr Gefüge morsch und zer-

reisslich. Die Lage der atrophischen Iris ist verschieden, je nachdem das Kammerwasser in grösserer oder geringerer Menge vorhanden, der Krystallkörper fehlt oder geschrumpft ist und hintere Synechien bestehen oder nicht.

5. Zu einer mit Pupillarabschluss verlaufenden Iritis gesellt sich in weiterer Folge auch progressive *Amblyopie* hinzu, welche neuern Beobachtungen zu Folge auf einem Sehnervenleiden (Excavation) beruht. Indem die Unnachgiebigkeit der Sclera das Zustandekommen der Druckerhöhung begünstigt, kommen diese Folgezustände auch bei älteren Individuen viel leichter zu Stande als bei jüngeren. Gesellt sich zur Iritis auch Entzündung des Ciliarkörpers und der Choroidea, so können die weiteren Folgen, welche bei der Entzündung dieser Organe zur Besprechung kommen, auch zu unheilbarer Blindheit und zur Atrophie des Auges führen.

Bei der *Behandlung der Iritis* sind nebst der Entfernung aller auf das Auge und den Körper einwirkenden Schädlichkeiten das etwaige Causalmoment, die Intensität und der Verlauf des Processes, so wie die bereits herbeigeführten Folgezustände zu berücksichtigen. In Bezug auf die Causalindication ist ein etwa im Auge haftender fremder Körper zu entfernen, die in die vordere Kammer vorgefallene Linse oder geblähte Staarstücke auf operativem Wege zu beseitigen, bei bestehenden hintern Synechien, die eine fortwährende Recidive unterhalten, die Iridectomie zu machen, wozu man die nächste bedeutende Remission wählt. Wo die Iritis durch die Mitleidenschaft mit dem entzündlich afficirten andern Auge bedingt ist, wird derselben oft durch Iridectomie oder unter Umständen (bei Atrophie mit fortwährender Reizung) durch Enucleation dieses Auges am wirksamsten begegnet. Indessen hat diese in manchen Fällen von maligner Entzündung wohl einen Stillstand, aber keine dauernde Heilung zur Folge.

Ein streng antiphlogistisches Verhalten und Vermeiden jeder auch nur der geringsten Anstrengung der Augen ist bei der Iritis, namentlich bei der acuten Form geboten. Bei grosser Intensität des Entzündungsprocesses, starker Congestion und heftigen Schmerzen ist die consequente Anwendung kalter Ueberschläge gewöhnlich erfolgreich; insbesondere sind sie bei der traumatischen Form zu empfehlen, seltener leisten sie Gutes bei der rheumatischen Iritis und sind überhaupt dann, wenn sie keine Erleichterung verschaffen, zu beseitigen und durch trockene leichte Bedeckung des Auges zu ersetzen. Blutentleerungen sind bei jeder heftigen Entzündung nicht zu entbehren und durch in genügender Menge und auch nach Umständen wiederholt angesetzte Blutegel, so wie durch blutige Schröpfköpfe im Nacken zu bewerkstelligen. Als innerliche Mittel sind bei heftigem Gefässsturm kühlende Mittelsalze, Digitalis, Aconit, säuerliche Getränke; bei rapider und reichlicher Exsudation Mercurialia (das Calomel zu $^1/_2$—1 Gran 2stündlich) zu empfehlen. Gegen die heftigen Schmerzen und nervösen Zufälle werden narcotische Einreibungen in der Stirn- und Supraorbitalgegend angewendet, nach Umständen auch ein Opiat (Morphium) des Abends innerlich verabreicht.

Eine besondere Berücksichtigung verdient in der Behandlung der Iritis der Zustand der Pupille. Wo dieselbe sehr verengt ist, oder sich bereits papilläre Auswüchse zeigen und Anheftungen an die vordere Kapsel drohen, sind täglich ein bis zweimal wiederholte Atropineinträufelungen

vorzunehmen, um die Pupille weit zu erhalten und frisch entstandene hintere Synechien so viel als möglich zur Lösung zu bringen. Das Atropin entfaltet jedoch seine Wirkung oft erst nach mehrmaligen, oft wiederholten Instillationen oder nach einer vorausgeschickten Blutentleerung.

Ist die Heftigkeit der Entzündung gebrochen, so mache man zugleich Einreibungen von Unguentum cinereum mit Opium oder Belladonna-Extract (4—8 Gran auf 1 Drachme) in die Stirn und Schläfe. Bei der rheumatischen Entzündungsform werden auch innerlich der Brechweinstein refr. dosi allein oder mit Glaubersalz, die Plummer'schen Pulver, Colchicum oder pulvis Doweri (letzteres insbesondere bei schwächlichen herabgekommenen Individuen) gute Dienste leisten.

Bei der syphilitischen Iritis sind ungefähr dieselben Grundsätze wie bei jeder acuten Iritis zu beobachten, insbesondere ist aber auch das Allgemeinleiden in der möglichst kürzesten Zeit durch eine sichere Behandlung zu heben. Das wirksamste Mittel besteht in einer systematisch und sorgfältig durchgeführten Schmierkur, bei mehr chronischen Fällen, oder wo die Schmierkur unzulässig wäre, in der Verabreichung von Sublimat (in steigender Gabe). Jodpräparate und Holztränke wirken minder sicher, können jedoch in gewissen Fällen (wo Mercurialia nicht angezeigt sind), mit manchem Vortheil angewendet werden.

Wenn eine bedeutende Eiteransammlung in der vorderen Kammer (Hypopyon) besteht, soll der Eiter durch die Paracentese der Cornea entleert werden, welche auch dann vorzunehmen ist, wo bereits die tieferen Theile des Auges mitleiden, wo sich eine Steigerung des intraocularen Druckes bemerkbar macht, oder wo eine Panophthalmitis einzutreten droht, indem die Paracentese auch durch Verminderung des intraocularen Druckes günstig wirkt.

Bei der chronischen Iritis wird man seltener zur Anwendung der antiphlogistischen Mittel (Kälte, Blutentleerungen) genöthigt sein, dagegen kann man bei steter Berücksichtigung eines etwa bestehenden Grundleidens durch vorsichtigen Gebrauch der Plummer'schen Pulver, des Jodkaliums, in gewissen Fällen des Terpentinöls, so wie auflösender Mineralwässer, durch Einreibungen von Quecksilber- oder Jodsalben, so wie durch zeitweise Instillationen eines Mydriaticums Vieles leisten.

Die länger fortgesetzte Anwendung der Mydriatica kann auch in jenen Fällen, wo sich hintere Synechien gebildet haben, zum Ziele führen. Man darf sich von der Erfolglosigkeit der ersten Anwendung nicht abhalten lassen, die Versuche zu wiederholen, indem es allmälig gelingt, die Pupille an mehreren Stellen wieder frei zu machen, ja selbst alte totale hintere Synechien völlig gehoben werden. Wenn jedoch die Mydriatica durchaus nichts leisten, kann das Sehvermögen öfters wieder durch Anlegung einer künstlichen Pupille oder durch die Operation der Corelyse ganz oder zum Theile hergestellt werden. Das Nähere hierüber wird in dem Abschnitte über Pupillensperre abgehandelt werden. Die Iridectomie ist aber auch dann vorzunehmen, wenn sich Anfälle von inneren Reizzuständen, heftigen Ciliarneurosen und Licht- und Farbenerscheinungen häufig einstellen, oder wenn bereits das andere Auge durch dauernde Irritation oder entzündliche Affection seine Mitleidenschaft kund gibt. Es ist in solchen Fällen selbst der Schwund der Iris oder die bereits eingetretene Atrophie

des Auges keine Contraindication gegen die Operation, indem dieselbe hier nicht so sehr die Herstellung des Sehvermögens auf dem erkrankten Auge, als vielmehr die Rettung des relativ gesunden aber bedrohten Auges und die Hebung der Schmerzanfälle zum Zwecke hat.

## IV. Die Entzündung des Ciliarkörpers.

Die Erkrankungen dieses so gefäss- und nervenreichen Gebildes sind gewiss nicht selten und es participirt an mehreren der inneren Entzündungen des Auges, namentlich an der Iritis, Choroideitis und Keratitis in mehr oder minder höherm Grade. Für sich allein kommt die Entzündung des Ciliarkörpers *(Cyklitis)* selten vor. Sie betrifft entweder nur einen Theil des Strahlenkörpers oder den ganzen Umfang desselben. Der Sitz des Gewebswucherungsprocesses ist entweder in dem äusseren Theile, dem Ciliarmuskel oder in dem inneren gefässreichen gefalteten Theile. Als Erscheinungen sind hervorzuheben ein dichter, intensiv rosenrother Saum um die Cornea, aus dicht gedrängten Gefässen bestehend, die von den vorderen Ciliargefässen hervorkommen. Ein schmaler bläulichgrauer Ring um den Rand der Cornea deutet zuweilen die Ueberfüllung des Schlemm'schen Venenplexus an; gewöhnlich ist auch eine schwache nebelartige Trübung an der hintern Hornhautlamelle ausgesprochen, welche theils von der vermehrten Spannung, theils von der Theilnahme der Cornea an der Entzündung (Kerato-Cyklitis) herrührt. Eine mehr hervortretende ringförmige Wulstung an der vordersten Zone der Sclerotica im Verlauf der Entzündung ist bedingt durch Auflockerung des Gewebes und Ablagerung der serösen oder plastischen Entzündungsproducte. Die Iris ist, wenn nicht entzündlich verändert, peripherisch retrahirt, träge beweglich* , ihre Venen stark erweitert, die Pupille etwas weiter, die Conjunctiva injicirt. Schmerz, Lichtscheu und vermehrte Thränensecretion fehlen selten, sind jedoch manchmal, vornehmlich beim chronischen Verlaufe, unbedeutend. Ist das Exsudat mehr serös, so sammelt es sich zwischen dem Ciliarkörper und der Sclerotica an und kann durch Druck allmälig Verdünnung und Atrophie des Ciliarringes, so wie Ectasien der Sclera herbeiführen. Chronische Cyklitis pflegt nicht selten diesen Ausgang zu haben. Auch kann diese Krankheit allmälig zur Entwicklung einer konischen Ausdehnung der Cornea *(Keratoconus)* Veranlassung geben.

Wo der Entzündungsprocess mehr in dem innern Theile des Strahlenkörpers (den Ciliarfortsätzen) verläuft, pflegt er mehr plastische oder eiterige Exsudate abzusetzen. Er ist dann gewöhnlich mit Iritis oder Choroideitis complicirt und hat meistens einen acuten Verlauf. Das Kammerwasser wird diffus getrübt durch Beimengung von Entzündungsproducten, die Iris erscheint, wo massenhafte Producte hinter ihr angehäuft sind, in die vordere Kammer vorgebaucht. Eiterige Entzündungsproducte bedingen entweder ein Hypopyon oder sie können in den Raum des Petit'schen Canales hineingelangen. Durch Berstung von Blutgefässen kommt es bei tumultuarischem Processe auch zur Bildung eines Hämophthalmus. Die

*) Bei chronischer Iridocyklitis verursacht die diffuse Trübung des Kammerwassers und der in demselben aufgelöste Blutwasserstoff einen gelblichen Schleier über dem Irisgewebe.

übrigen Erscheinungen sind die bereits oben angegebenen. Insbesondere spricht sich eine eiterige Cyklitis combinirt mit eiteriger Iritis und Choroideitis durch folgende Symptome aus: starke gallertartige Chemosis, leichte Protrusion und schwere Beweglichkeit des Bulbus (durch Infiltration der episcleralen Bindegewebskapsel), rasche Eiterbildung in der Pupille und vorderen Kammer, eine etwas weitere Pupille, ungenügender Lichtschein und aufgehobene Fixation.

Als *Ausgänge dieser Entzündung* sind zu erwähnen: 1. Zertheilung (bei rechtzeitigem Eingreifen und nicht zu reichlicher Production). 2. Verdickung und Hypertrophie des Ciliarkörpers in Folge der daselbst angesammelten ständigen Entzündungsproducte (von Ammon deutlich beschrieben). 3. Verwachsungen des Strahlenkörpers mit benachbarten Gebilden (der Iris, Zonula, vorderen Kapsel). 4. Auflagerungen auf die vordere Kapsel und Verdickung derselben (Kapselstaar) nebst kataraktöser Trübung der Linse. 5. Atrophie des Ciliarkörpers, namentlich durch Druck und Ausdehnung von Seite seröser Exsudate. 6. Wahrscheinlich dürfte auch die bei chronischer Reizung und Entzündung des Ciliarkörpers in grösserer Menge abgesonderte wässerige Feuchtigkeit eine Ausdehnung der vorderen Kammer *(Hydrophthalmus anterior)* herbeiführen. 7. Der Bildung von Hypopyon wurde bereits erwähnt. Da der Ciliarmuskel mit einem Theile seiner Dicke die äusserste Begränzung der vordern Kammer bildet und vom Humor aqueus nur durch ein unterbrochenes Fachwerk geschieden ist, so können recht wohl die Gefässe des Tensor choroideae direct Exsudate in die vordere Kammer abscheiden. In diesen Fällen sowohl, als auch in jenen, wo bei spärlichen Pupillarexsudaten und mässiger Constriction der Pupille vorwaltend diffuse Trübung des Kammerwassers besteht, beobachtet man nicht selten die Bildung von membranösen Opacitäten im Glaskörper dicht hinter der Linse oder seitlich von derselben. 8. In solchen Fällen endlich, wo sich die Cyklitis mit Iritis und insbesondere mit Choroideitis complicirt und die Ernährung der inneren Organe des Bulbus beinträchtigt wird, führt die Krankheit auch zur Atrophie des Auges.

Die *Ursachen* der Entzündung des Ciliarkörpers fallen mit denen der Iritis zusammen; unter ihnen sind gewisse Verletzungen und fremde eingedrungene Körper hervorzuheben und auch der syphilitischen Dyscrasie als eines disponirenden Momentes zu gedenken.

Auch ist die *Behandlung* der bei der Iritis angeführten analog. Die chronischen mit Abscheidung seröser Exsudate auftretenden und zu Ectasien führenden Fälle erfordern ein bei der chronischen Choroidealentzündung zu besprechendes Heilverfahren. Die bei chronischen Entzündungen der Iris so folgenreiche Iridectomie findet auch bei Cyklitis häufig ihre Anzeige; insbesondere leistet sie bei der serösen Form gute Dienste; bei jenen Fällen chronischer Iridocyklitis, in denen eine ausgedehnte Bildung von Pigmentschwarten an der hintern Fläche der Iris Statt findet, ist es gerathen, nach vorheriger Entfernung des Linsensystems die Beseitigung der Iris sammt den Exsudatmembranen zu erstreben.

## V. Die Entzündung der Aderhaut.

Störungen der Circulation und der Ernährung treten in diesem an Blutgefässen so reichen Organe leicht ein. Die *Hyperämie der Choroidea*

ist eine active oder rein passive, letztere noch häufiger, da in den zahlreichen Venengeflechten leicht eine Störung im Rückflusse des Blutes eintreten kann. Dieser Zustand gibt sich durch Störung des Sehvermögens kund, welche nach dem Grade der Hyperämie mehr oder weniger ausgeprägt ist, bisweilen als Nebel- oder Mückensehen erscheint. Alle Umstände, welche Blutcongestion nach dem Kopfe hervorrufen, verschlimmern das Uebel, daher die demselben Unterworfenen in höherer Temperatur, in gebeugter Stellung des Körpers oder bei abhängiger Kopflage, nach Anstrengung und Erhitzung, nach dem Genusse geistiger Getränke oder erhitzender gewürzter Speisen, bei Gemüthsaffecten etc. über bedeutende Störung des Gesichtes zu klagen pflegen. Ein Gefühl von Schwere und Wüstigkeit im Kopfe, besonders in der Stirn und Hinterhauptgegend, Druck und Völle in den Augen, Unvermögen dieselben anzustrengen, Schwindel, Sausen in den Ohren und andere subjective Symptome sind häufige Begleiter. Die Hyperämie ist vorübergehend oder sie hält längere oder kürzere Zeit, wohl auch fortwährend an. Jede etwas länger dauernde Anstrengung der Augen, besonders in grellerem Lichte und während der wärmeren Tageszeit ruft diese Erscheinungen hervor. Schonung des Sehorgans, zweckmässige Diät und angemessenes Verhalten, zuweilen der Eintritt eines Blutflusses (Nasenbluten, Hämorrhoiden) schaffen Erleichterung. Am Augapfel beobachtet man Turgescenz der vorderen Ciliarvenen und oft eine geringe seröse Chemosis an der Bindehaut, die Iris strotzend und ihre Beweglichkeit träger. Wahrscheinlich kann lange bestehende passive Hyperämie auch Erweiterungen der Blutgefässe bedingen; H. Müller hat wenigstens Varicositäten in der Gegend oder hinter dem Aequator sowohl an der Choriocapillarschichte als auch an den Venen beobachtet.

Dem genannten Zustande sind vorzüglich Personen unterworfen, welche an habituellem Blutandrang zum Kopfe leiden, insbesonders bei denen die Circulation des venösen Blutes eine Störung erleidet, daher die mit Hämorrhoiden oder Menostasie behafteten (Frauen in der climacterischen Periode), diejenigen, deren Kreislauf durch Unterleibs- oder Herzkrankheiten unregelmässig vor sich geht, Leute, die ihre Augen mit kleinen, glänzenden Gegenständen anstrengen, die sich bei der Arbeit viel bücken müssen, Feuerarbeiter oder solche, die bei schwacher Beleuchtung und künstlichem Lichte das Auge sehr in Anspruch nehmen, oder unter unverhältnissmässiger Accommodationsanstrengung arbeiten. Bei solchen kann sich die Hyperämie nicht selten bis zum wirklichen Entzündungsprocesse steigern.

Die *Choroideitis* tritt in verschiedenen Formen auf, welche zum Theile auf der Beschaffenheit, Masse und Anordnung der Ausscheidungen, zum Theile auf gewissen ätiologischen Momenten, so wie auf dem acuten oder chronischen Verlaufe der Krankheit beruhen. Auch bedingt die Verbreitung des Entzündungsprocesses auf benachbarte Organe oder Complication mit andern Entzündungen das Auftreten von bestimmten Erscheinungen.

a) Das Product der Entzündung ist in vielen Fällen ein mehr seröses und gelatinöses *(Ch. serosa, ectatica)*, wobei die Gewebswucherung im Innern der entzündeten Choroidea eine unbedeutende ist. Es sammelt sich das Product an der inneren oder an der äusseren Fläche der Choroidea

an, kann durch die Netzhaut durchfiltriren und das Glaskörpervolum vermehren, welcher dann meistens eine mehr flüssige Consistenz annimmt. Es sind bei dieser meistens chronischen Form die Stromazellen wenig verändert, ihr Inhalt höchstens getrübt oder mit Fettkügelchen durchsetzt; der Pigmentgehalt öfters vermehrt, wodurch sie dunkler gefärbt erscheinen; im weiteren Verlaufe, wo auch die Lamina elastica verdickt, getrübt und mit Colloidkugeln (aus den Kernen der Pigmentzellen entstanden) besetzt erscheint, werden die Pigmentzellen häufig zerstört oder verfettigt. Die Gefässe der Choriocapillaris sind gewöhnlich erweitert, ihre Zwischensubstanz mit Fettmolecülen und Kernhaufen durchsetzt; die Pigmentepithelien klein und in durchaus unregelmässiger Weise dicht neben einander gelagert. Treten im Verlaufe Ectasien ein, so ist die Anordnung der Epithelien lückenhaft, die Membran hie und da völlig entfärbt oder mit abnorm dunklem Pigment übermässig angefüllt, die Choriocapillaris an den ectatischen Stellen nicht mehr wahrnehmbar und die Sclera und Choroidea daselbst fest mit einander verwachsen.

b) In einer andern Form der Entzündung, welche man als *Choroideitis exsudativa, disseminata, areolaris* oder *degenerativa* bezeichnet, erscheint das Product in umschriebenen Herden entweder an der freien Oberfläche der elastischen Lamelle oder in dem Parenchym der Aderhaut als knotenförmige Anschwellung mit Ablagerung kohlenschwarzen Pigmentes von rundlicher oder ovaler Form, und besteht aus wuchernden Zellen, stark pigmentirten Bindegewebssträngen und neugebildeten Kernmassen. Zahlreiche Erkrankungsherde treten meistens in der Nähe des hinteren Poles auf. Es kommt dabei zur festen Verklebung zwischen Choroidea und Retina und zur Atrophie sämmtlicher nervöser Retinalelemente; sowie dabei auch nach Zerstörung der Pigmentepithelien der Aderhaut die Pigmentmolecüle oder selbst ganze Pigmentzellen in die infiltrirte Retina gelangen können.

c) Die sogenannte *hyperplastische* oder *sarcomatöse* Entzündungsform ist durch massenhafte Productbildung und Entwicklung grösserer sarcomähnlicher Geschwülste in dem Gefüge der Choroidea charakterisirt, welche aus Kernzellen und einem bald blassen, bald stark pigmentirten bindegewebigen Balkenwerke, zum Theil aus krümmlichen, fetthaltigen, eiterartigen Massen bestehen. Sie bilden anfangs linsen- oder buckelförmige Anschwellungen an der inneren Choroidealfläche, welche durch ihr allmäliges Wachsthum gegen den inneren Bulbusraum vordringen und die Netzhaut vor sich hindrängen oder durch seröse Flüssigkeit abheben, endlich auch nach Zerstörung der elastischen Membran mit der Netzhaut, welche gleichfalls in diesen Wucherungsprocess verfällt, verklebt werden und als drusige Erhabenheiten in den Glaskörperraum fortwuchern. Sie hängen auch zuweilen der Lederhaut fest an, welche sogar förmlich von ihnen durchbrochen werden kann.

d) Jene Form der Entzündung endlich, bei welcher es zur reichlichen Eiterproduction kommt, wird *eiterige Choroideitis* genannt. Der Process beginnt in der Regel in der Choriocapillarschicht und in der ihr zunächst gelegenen innersten Schicht des Stromas, dessen Bindegewebskörper in Eiterkörperchen übergehen. Die Pigmentzellen des Stromas verlieren ihr Pigment oder zeigen mitunter kleine Gruppen mit abnorm dunklem Pigmente überfüllt, sehr häufig auch fettige Degeneration. Auch

werden bei dieser Form häufig reichliche Exsudatmassen in das Choroidealstroma und zwischen Choroidea und Netzhaut ergossen und können zur Ablösung und strangförmigen Compression der letzteren führen. Die suppurative Choroideitis kann etweder nur einen Theil der Aderhaut betreffen, während sich der übrige blos hyperämisch, ecchymosirt, angeschwollen und infiltrirt zeigt, oder der Process ergreift den grössten Theil oder die ganze Choroidea und führt zur Zerstörung derselben.

Die erwähnten Formen der Aderhautentzündung können sich in manchen Fällen auch zum Theile combiniren; sie treten auch gewöhnlich niemals rein auf, indem die übrigen Organe des Bulbus, vorzugsweise die Retina, der Glaskörper, das Linsensystem, der Strahlenkörper und die Iris meistens an dem Krankheitsprocesse participiren oder secundär Veränderungen und wichtige Functionsstörungen erleiden. Obwohl in den verschiedenen Entzündungsformen eigenthümliche Erscheinungen auftreten, oder die Neigung zu diesem oder jenem Ausgange des Leidens dabei vorwaltet, so bietet doch die Aderhautentzündung gemeinsame, allen Entzündungsformen angehörige Symptome dar, so wie diese auch zu denselben Ausgängen führen können. Als *Symptome* der Aderhautentzündung sind beachtenswerth:

1. Injection der Episcleralgefässe in Form eines Gefässkranzes um die Cornea; die Ciliargefässe zeigen sich meistens erweitert; die Hyperämie ist besonders in acut verlaufenden Fällen deutlich ausgesprochen und hat einen mehr arteriellen Charakter; in chronischen Fällen hingegen nimmt sie durch schmutzige, bläuliche Tünchung, durch geschlängelten Verlauf der ausgedehnten Venenäste, welche plötzlich in der Sclerotica sich verlieren, mehr und mehr den venösen Charakter an. Der überfüllte Schlemm'sche Canal erscheint dann oft als bläulicher Ring an der Hornhautgrenze. Bei partiellen Ablagerungen der Producte (Choroideitis exsudativa, sarcomatosa) erscheint die Injection auch öfters in einem bestimmten Bezirke der Conjunctiva und Sclera. Bei acut verlaufenden Processen, insbesonders bei der suppurativen Form, erscheint auch die Bindehaut im ganzen Umfange dunkel geröthet, und oft zu einem chemotischen oder ödematösen Walle erhoben. Auch nimmt das Zellgewebe der Augenlider und der Orbita an der Schwellung Theil, daher man öfters eine erhebliche Protrusion des Augapfels beobachtet.

2. Die Zunahme des Glaskörpervolumens, so wie die Ansammlung von Entzündungsproducten im Innern des Bulbus gibt sich durch eigene Erscheinungen kund. Hierher gehören die grössere Spannung der Sclerotica, die sich härter anfühlt, die Vorbauchung der Linse und der Iris, die Verminderung des Humor aqueus und die Verkleinerung der vorderen Kammer. Diese Erscheinungen treten besonders bei reichlichen serösen Producten (der Choroideitis serosa) und bei längerer Dauer der Krankheit hervor.

3. An der Pupille zeigt sich verminderte Beweglichkeit, bei grosser Intensität und langem Bestande völlige Unbeweglichkeit. Ausserdem ist die Pupille meistens erweitert (bei Complication mit Iritis auch verengert oder geschlossen) von runder Form, ausgebuchtet oder oval. Hinter der Pupille erscheint, wenn nicht cataractöse Trübung der Linse die Ansicht hindert, der Augengrund rauchig getrübt, was durch Trübungen des Glas-

körpers und der Netzhaut, mitunter durch beginnende cataractöse Verbildung der Linse bedingt ist. Die Choroideitis sarcomatosa lässt schon frühzeitig einen starken Lichtreflex als grauweissen, oder hellgelblichweissen, öfters röthlichen Fleck mit verwaschenen Grenzen an einer oder der andern Stelle des Augengrundes wahrnehmen, welcher beim schiefen Einblicke und weiter Pupille auffallend vom übrigen Augengrunde absticht, und beim weiteren Verlaufe zu einer umfangsreicheren, hellen, drusig warzigen, gefässreichen, mit freiem Auge sichtbaren Neubildung wird. (Die Aehnlichkeit dieses Krankheitsbildes mit dem des intraoculären Krebses ist oft so auffällig, dass es in vielen Fällen vor dem Eintritte der verschiedenen Ausgänge beider Leiden sehr schwer oder unmöglich ist, eine genaue Diagnose zu stellen.)

Bei der eitrigen Entzündungsform ist das Kammerwasser oft sehr getrübt, oder durch Eitererguss in die vordere Kammer verdrängt, die Cornea nicht selten sulzig getrübt oder in einen Eiterstock verwandelt; dabei ist der Augapfel meistens sehr gespannt, aus der Augenhöhle etwas hervorgedrängt, unbeweglich und sehr empfindlich, die Augenlider und die Bindehaut geröthet, ödematös angeschwollen, teigig weich, ihre Absonderung vermehrt. Da die Pupille oft geschlossen oder verlegt ist, kann das tiefe Leiden nur aus der Gesammtheit der Erscheinungen erschlossen werden.

4. Die *ophthalmoskopische Untersuchung* gewährt, wo sie nicht durch die bestehenden Trübungen der dioptrischen Medien behindert ist, je nach den verschiedenen Formen der Entzündung und je nach den bereits herbeigeführten Folgezuständen ein verschiedenes Bild. So beobachtet man bei der Choroideitis serosa anfangs eine dunkelrothe Färbung oder Punktirung des Augengrundes, schwarze oder braune irreguläre Flecke an der Choroidea (durch Veränderung der Pigmentschicht), den Sehnervencintritt meistens stark und gleichförmig geröthet, dabei oftmals eine Excavation. Ausserdem werden oftmals Pulsationen daselbst wahrnehmbar oder durch Druck sehr leicht erregt. Bei der Choroideitis disseminata zeigen sich über den ganzen Augenhintergrund ausgebreitete, oder vorzugsweise um den hintern Augapfelpol herumgelagerte, weisse kleine Flecke von rundlicher oder ovaler Form, welche mit einem schwarzen Pigmentwalle umsäumt sind. Zuweilen ist um diesen Wall noch eine hellere Zone sichtbar. Die Netzhautgefässe ziehen über dieselben ungestört hinweg. (Nagel und Förster haben in manchen Fällen eine gewisse Beziehung dieser Herde zu den Netzhautgefässen beobachtet.)

Bei der Choroideitis sarcomatosa zeigt der Augenspiegel die Neubildung als eine gelbröthliche, öfters von vielem Pigment bedeckte, daher dunkelgraue Masse, welche von Gefässen durchzogen ist und häufig Blutextravasate als dunkelrothe Punkte zeigt. Die Netzhaut lässt sich öfters noch in der Peripherie des Tumors erkennen.

Die Choroideitis suppurativa hingegen lässt wegen sehr bald eintretender Trübung der dioptrischen Medien, wodurch der Glaskörper und die Linse ihrer Durchsichtigkeit verlustig werden, fast niemals eine ophthalmoskopische Untersuchung zu.

Unter den subjectiven Erscheinungen ist die bedeutende Abnahme des Sehvermögens vor allem bemerkbar. Sie erfolgt allmälig oder ziem-

lich rasch, je nach dem mehr chronischen oder acuten Verlaufe der Krankheit. Sie beruht sowohl auf der Steigerung des intraoculären Druckes und der dadurch gestörten Circulation und Ernährung des Auges, als auch auf materiellen Veränderungen, welche in Folge der Choroideitis in den optischen Medien und in der Retina eintreten. Bei der Choroideitis serosa tritt gewöhnlich eine gleichmässige Umnebelung des Gesichtsfeldes ein, welche immer dunkler wird, oder es zeigen sich dunkle Flecken, Streifen oder Wolken, die allmälig dichter werden und zusammenfliessen. Insbesondere werden partielle Umneblungen und Verdunklungen des Gesichtsfeldes bei der Choroideitis exsudativa bemerkt, welche der Lage nach gewöhnlich den Exsudatherden entsprechen, und Einschränkungen des Gesichtsfeldes veranlassen. Centrale Defecte desselben sind dann insbesonders zu fürchten. Am meisten wird aber das Sehvermögen beschränkt bei der sarcomatösen und suppurativen Form des Leidens, indem bei ersterer oft schon im Beginne die Lichtempfindung sehr schwach oder aufgehoben erscheint, bei letzterer ebenfalls sehr rasch und gänzlich erlischt. Subjective Lichterscheinungen, als Funken-, Blitz- und Farbensehen werden beim acuten Verlaufe der Choroideitis, namentlich in der suppurativen Form, so wie auch bei den nicht selten eintretenden Exacerbationen der chronischen Formen beobachtet.

Krankhafte Empfindungen und Schmerzen begleiten in der Regel die Choroideitis, und deuten die Theilnahme des Ciliarnervensystems an. Sie beruhen auf der entzündlichen Reizung der Nervenstämme und auf der Steigerung des intraoculären Druckes und der dadurch bedingten Spannung des Bulbus. Die Intensität dieser Symptome ist jedoch in den einzelnen Fällen sehr verschieden. Bei den secretorischen Entzündungsformen, die den intraoculären Druck sehr steigern, sind diese Schmerzen meistens sehr lebhaft, während bei den hyperplastischen Entzündungen, wo die intraoculäre Spannung bald nachlässt, dieselben nicht erheblich sind, dagegen die Empfindlichkeit in der Ciliarkörpergegend oft mehr hervortritt. Uebrigens sind die Schmerzen bei acutem Verlaufe viel heftiger, zuweilen paroxysmenartig auftretend, als beim chronischen, bei welchem oft nur Symptome von Druck und Völle im Augapfel bestehen. Bei der suppurativen Entzündungsform sind sie bisweilen höchst quälend, klopfend und ziehend, manchmal aber auch unbedeutend, nur auf das Gefühl von Druck beschränkt.

Die acute Choroideitis, besonders die suppurative verläuft auch unter heftigen Fiebererscheinungen, Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, Uebelkeiten, Erbrechen) und mehr oder minder ausgesprochenem Kopfschmerz. Bei den chronischen Fällen fehlen die Fiebersymptome; drückender, spannender Kopfschmerz tritt jedoch öfters auf.

Die *Ursachen der Choroideitis* sind entweder äussere Schädlichkeiten oder innere krankhafte Zustände der Augen oder des Gesammtorganismus. Als erstere gelten traumatische Veranlassungen, durchdringende Wunden, besonders Erschütterungen des Bulbus, fremde in denselben eingedrungene Körper; ferner Staaroperationen, namentlich Dislocationen der Linse, zurückgebliebene aufgeblähte Linsenfragmente, Verbrennungen und Verbrühungen der äusseren Bulbustheile. Auch können greller Temperaturwechsel, übermässige Anstrengungen der Augen, anhaltende Nachtwachen, grelle Einwirkung des Lichtes bei bereits bestehender Disposition zum Ausbruche

der Entzündung Anlass geben. Durch traumatische und chemisch einwirkende Schädlichkeiten, so wie nach Operationen entsteht in der Regel die seröse oder suppurative Entzündungsform; auch bei der sarcomatösen wird oftmals ein Trauma (Stoss, Schlag oder Fall) beschuldigt, ohne dass sich jedoch der ursächliche Zusammenhang sicher nachweissen liesse; meistens ist bei dieser Form die Aetiologie sehr dunkel.

Gewisse Leiden des Körpers oder einzelner Organe geben dadurch, dass sie Kreislaufsstörungen und somit active oder passive Congestionen zum Kopfe hervorrufen, Anlass zur Entstehung der Choroideitis. Sie entwickelt sich dann oft allmälig aus der lange vorhergehenden Hyperämie der Choroidea, hat meistens einen chronischen Verlauf und tritt gerne in der serösen oder exsudativen Form auf. Zu diesen Krankheiten gehören Herz- und Lungenkrankheiten, Leberleiden, die sogenannte Plethora venosa, Menstruationsanomalien. Auch die Schwangerschaft kann in der genannten Art dazu disponiren. Dass bei Gicht Choroidealleiden nicht selten sind, ist Sache der Erfahrung; sie veranlasst dieselben ebenfalls durch Circulationsstörungen, die bei dem atheromatösen Zustande der Gefässwandungen und der Rigidität der Aderhaut leichter zur Geltung kommen. Die ererbte Disposition zur Aderhautentzündung kommt auf Rechnung der genannten Leiden.

Dass auch die secundäre Syphilis eine Choroideitis veranlassen könne, ist durch Beobachtungen erwiesen. In den meisten Fällen tritt sie als Iridochoroideitis auf oder sie erscheint als Choroideitis disseminata, welche in mehr als der Hälfte der Fälle von inveterirter Lues abhängig ist.

Die Choroideitis suppurativa tritt auch metastatisch bei Eiterablagerungen in den verschiedenen Körpertheilen (Pyämie) auf; sie erscheint daher in Folge von eiternden Wunden, im Puerperium, im Verlaufe der Blattern, des Typhus, der Rotzkrankheit, so wie auch nach dem remittirenden Fieber (Blessig).

Krankhafte Zustände des Auges führen oft secundär zur Entwicklung der Choroideitis. Insbesondere gilt dies von Entzündungen des Ciliarkörpers und der Iris, namentlich, wenn bereits ausgebreitete hintere Synechien bestehen. Die Krankheit *(Irido-choroideitis)* beginnt dann mit Iritis; es bildet sich Pupillarabschluss, nach welchem meistens allmälig Hervorbuchtung des peripheren Iristheils, zuerst in Form von Buckeln, dann total eintritt, und eine Amblyopie sich einstellt, die sich durch die Pupillarverhältnisse nicht mehr erklärt; oft lassen sich feine Glaskörperopacitäten mit dem Augenspiegel nachweisen; der Bulbus wird endlich weicher. — Auch geschwürige Durchbrüche der Cornea können durch Herabsetzung des intraoculären Druckes eine Choroideitis zur Folge haben, und die letztere daher zu Keratitis suppurativa, Blennorrhöe und Diphtheritis conjunctivae hinzutreten.

Endlich kann die Choroideitis (ähnlich wie Iritis) sympathisch unter Vermittlung der Ciliarnerven in einem Auge auftreten, wenn das andere bereits von einer ähnlichen destructiven Entzündung ergriffen oder der Atrophie bereits verfallen ist. Am ehesten ist dies zu besorgen, wo fremde im Bulbus stecken gebliebene Körper, dislocirte, geblähte oder verkalkte Linsen die Entzündung in dem ursprünglich afficirten Auge hervorriefen, und die Zerrung der Gewebe in Folge von Narbenretraction jene Reizung veranlassen. Den Ausgangspunkt für die sympathische Ent-

zündung des zweiten Auges bildet eine hyperplastische Cyklitis, und zwar speciell durch Ablösung des Strahlenbandes von der Sclera, und dadurch bedingter Zerrung der Ciliarnerven.

Die Choroideitis, besonders die chronische Form, ist häufiger eine Krankheit des Mannes- oder höheren Alters. Die sarcomatöse pflegt jedoch in der Regel Kinder zu befallen.

Der Verlauf der Choroideitis ist sehr verschieden, und hängt sowohl von dem ätiologischen Momente, als auch von der Form der Entzündung ab. Einen mehr acuten Verlauf zeigen jene Fälle, welche durch traumatische Anlässe oder äussere Schädlichkeiten entstanden sind, einen subacuten, mehr schon chronischen Verlauf die durch Fortpflanzung des Processes von den Nachbarorganen verursachten, und endlich einen chronischen Verlauf in der Regel die durch Circulationsstörungen und krankhafte Zustände des Körpers bedingten Fälle. Bei der serösen Entzündungsform ist oft ein acuter Verlauf zu beobachten, der aber gerne in den chronischen übergeht, bei der disseminirten und sarcomatösen Form ist fast immer der Verlauf chronisch, während die suppurative Form mehrmals höchst stürmisch zur Destruction des Sehorgans führt. Uebrigens wird auch durch die verschiedenen Folgezustände und Ausgänge der Choroideitis der Verlauf häufig in die Länge gezogen.

Die Ausgänge der Aderhautentzündung gestalten sich ebenfalls in mannigfacher Weise. Eine vollkommene Heilung lässt sich wohl nur bei geringer Intensität des Processes und bei noch wenig veränderter Beschaffenheit der constituirenden Elemente der Aderhaut so wie der benachbarten Organe erwarten, wo also das Leiden im frischen Zustande zur Behandlung kommt. Wo dasselbe hingegen länger besteht, ist die Aussicht auf Heilung eine geringe. Insonderheit ist dieselbe bei der suppurativen Form schwerlich, bei der exsudativen nur im Beginne des Leidens, bei der sarcomatösen Form gar nicht zu erwarten. Die Consecutivzustände lassen sich auf Veränderung der Choroidea und ihres Pigmentes, auf Anomalien der Netzhaut, auf Trübungen der optischen Medien und endlich auf Atrophie oder Phthisis des ganzen Bulbus reduciren. Ausserdem werden durch Choroideitis oftmals ectatische Zustände bedingt.

Insonderheit führt die seröse Entzündungsform gerne zu *Ectasien*, welche auf einer Vermehrung des Glaskörpervolumens beruhen. Durch die Dehnung, welcher die Choroidea ausgesetzt ist, tritt zunächst eine Entfärbung und ein allmäliges Verschwinden der verästelten Pigmentzellen ein, worauf auch die Choriocapillaris zu atrophiren beginnt, so dass von der Choroidea nichts als eine dünne, structurlose, durchsichtige Membran zurückbleibt. Sie ist dann meistens fest mit der Sclera, und da, wo eine starke locale Ectasie der Bulbuswandungen, ein sogenanntes Scleralstaphylom vorhanden ist, auch mit der Netzhaut verwachsen. Am frühesten pflegt dieser Zustand an dem äusseren Rand der Papille einzutreten, was auf dem Umstande beruht, dass die Choroidea an der Eintrittsstelle des Sehnerven beinahe untrennbar mit der Sclera verwachsen ist und dass der hintere Pol im Dienste des Schactes sich behufs der stärkeren Convergenz mehr nach Aussen bewegt. Auch entwickelt sich bei solchem Vorgange oftmals eine Excavation des Sehnerven nebst den sonstigen Erscheinungen des Glaucoms, wenn sich bei Volumszunahme des Glaskörpers

und Unnachgiebigkeit der Sclera durch den intraoculären Druck die Lamina cribrosa, wo das Scleralgewebe durch die Nervenbündel des Opticus durchbohrt und auseinander gedrängt ist, ausdehnt.

Oftmals kommt es durch die ergossenen Flüssigkeiten zu *Netzhautabhebungen*. Die den Hydrops subretinalis bildende Flüssigkeit enthält als wesentlichste Bestandtheile neben dem Wasser einen gerinnungsfähigen Stoff, gelöstes Hämatin, frische und alte Blutkörperchen, gelöste Salze, Pigmentkörner, Kerne und Körnchenzellen, Fett und Cholestearinkrystalle.

Die Netzhautablösung tritt auch in den meisten Fällen der eitrigen Choroideitis ein, wenn hämorrhagische Ergüsse hinzutreten. Sie führt zur Atrophie derselben durch Compression. Bei totaler Netzhautablösung pflegen die hinteren strangförmig zusammengedrückten Partien der Netzhaut zu einer faserigen Masse zu atrophiren, in welcher man keine Spur der normalen Retinalelemente findet, während die vorderen in Gestalt einer compacten Masse an die hintere Fläche der Linse angedrängten Partien lange Zeit einen Theil der normalen Retinalelemente conserviren können. Es besteht in solchen Fällen oft noch ein ziemlich guter quantitativer Lichtschein, die Lichteindrücke werden jedoch stets längs der Sehnervenaxe von den Kranken projicirt. Auch ohne abgelöst zu sein, kann die Netzhaut, wahrscheinlich durch Druck und Erweichung, functionsuntüchtig werden. Insbesondere treten *Veränderungen der Netzhaut* bei der Choroideitis disseminata ein. Es wird durch sie eine allmälige *Atrophie* sämmtlicher nervösen Retinalelemente eingeleitet, so dass schliesslich nur noch das Bindegewebsgerüste, die radiären Fasern und die Limitans übrig bleiben, beide meistens erheblich verdickt, und Pigment daselbst abgelagert. Atrophie und *Pigmentirung der Netzhaut* können jedoch bei allen Formen der Choroideitis vorkommen. Dass bei derartigen Veränderungen der Netzhaut und des Sehnerven eine ausserordentliche Einengung des Sehfeldes, meistens auch völlige *Amaurosis* besteht, ist sehr begreiflich.

Im *Glaskörper* kommt es meistens zu *Trübungen*, und bei intensiven Formen von Choroideitis und Iridochoroideitis zu membranösen Verbildungen. Derartige aus gedrängten, geschwollenen und getrübten Zellenmassen zusammengesetzte Membranen zeigen bei auffallendem Lichte ein schmutzig weissliches, bei durchfallendem (ophthalmoskopische Beleuchtung) ein dunkles Ansehen. Bei der eitrigen Entzündungsform wurde eine intensive Zellenwucherung mit rasch folgender Kerntheilung und allmälige Umwandlung in Eiterzellen beobachtet.

Die Linse und ihre Kapsel betheiligen sich an den krankhaften Vorgängen durch Trübung. Es bilden sich im Gefolge der Choroideitis nicht selten durch Auflagerungen *Kapselstaare*, und durch beeinträchtigte Ernährung *cataractöse Trübungen der Linse*, welche hier in der äussersten Corticalschicht beginnen.

In seltenen Fällen kann, wo durch Choroidealexsudat die Iris nach vorne gewichen und die vordere Augenkammer sehr beschränkt ist, die der Hornhaut anliegende Peripherie der Iris mit jener zusammenwachsen und die Wiederherstellung der vorderen Augenkammer hindern. (Donders.)

Die Choroideitis führt endlich in vielen Fällen zum *totalen Schwunde (Atrophie) des Augapfels*, welcher entweder als entzündlicher Schwund durch allmälige Umwandlung der Exsudate, Schrumpfung und Verödung der Ge-

webe eingeleitet oder durch eitrige Schmelzung (Phthisis Bulbi) herbeigeführt wird. Das erstere erfolgt grösstentheils nach der chronischen, serösen und sarcomatösen, das letztere bei der suppurativen Entzündungsform. Der Schwund geht am häufigsten von der Aderhaut aus, und spricht sich in dem niedern Grade durch Atrophie des Pigmentstratums und durch das streckenweise Auftreten verschrumpfender und zum Theile verfettigter Kernmassen in der Choroidea aus. Durch den Druck der Exsudate wird Atrophie der Netzhaut herbeigeführt, der Glaskörper verflüssigt *(Synchisis)* und verdrängt, der Augapfel wird allmälig welk und weich und schrumpft unter Faltung der Sclerotica, während sich Hydrops subretinalis mit ossificirenden Schwarten an der Oberfläche der elastischen Haut der Choroidea entwickelt. Letztere treten besonders häufig in der Umgebung des Sehnerveneintrittes auf, sind daselbst immer durchbohrt, um die Netzhaut durchtreten zu lassen, anfangs weich, werden aber später derb und dem gekochten Eiweiss oder einem Knorpel ähnlich. Die Verknöcherung dieser Exsudatschichten beginnt immer von den äusseren Lagen aus, bald von einem bald von mehreren Punkten, bald gleichmässig. Wenn die Schale bis nach vorne an die Ciliarfortsätze reicht, und auch der an der Hinterfläche der Linse anliegende Theil des bindegewebig umwandelten Glaskörpers verknöchert, so entsteht zuweilen eine geschlossene Kapsel, deren Höhle von der oben geschilderten Flüssigkeit ausgefüllt ist, welche die trichter- oder strangförmig zusammengeschrumpfte Netzhaut umspült. Der Ciliarkörper und die Iris sind unter solchen Verhältnissen ebenfalls meistens atrophisch. An der Innenwand der sehnig knochigen Neubildung findet man bisweilen grauweisse zottige Auswüchse; die knochigen Strata bestehen aus einer structurlosen oder deutlich faserstreifigen Grundlage, in welcher Kalksalzdrusen und Knochenkörperchen von verschiedenem Entwicklungsgrade ordnungslos abgesetzt sind. Die atrophirte Netzhaut ist oft mit zahlreichen kleinen, theils noch erkennbaren, theils in Pigment metamorphosirten Blutextravasaten besetzt. Die Linse ist gewöhnlich kataraktös getrübt, geschrumpft oder verkalkt, die Kapsel geschrumpft und stellenweise verdickt. Die Faltung der gewöhnlich sehr verdickten Sclerotica ist am deutlichsten in der Gegend der über sie verlaufenden Augenmuskeln ausgesprochen, wo sich mehr oder minder tiefe Furchen bilden.

Die aus der sarcomatösen Choroiditis fast immer hervorgehende Atrophie des Augapfels zeigt wesentlich dieselben Charaktere; gewöhnlich ist dabei auch die Cornea verkleinert, flach, atrophisch und stellenweise getrübt. Der Glaskörper und die Netzhaut sind in der Geschwulst gewöhnlich ganz untergegangen. Die Geschwulst selbst besteht aus einem mehr weniger dichten, bindegewebigen, gefässhaltigen Balkenwerke und aus krümlicher organischer formloser Masse, welche Kerne und Zellen, Pigment, freies Fett, Cholestearinkrystalle und Kalksalze enthält.

Bei der eitrigen Schmelzung des Bulbus, die in Folge der Choroiditis suppurativa eintritt, wird der Schwund des Bulbus durch die mit Zunahme der Eiterung erfolgende Zerstörung der Stromazellen der Aderhaut, des Bindegewebes, der Gefässe der Retina und des Glaskörpers eingeleitet, wobei insbesondere die Epithelialzellen der Glashäute, die Radialfasern und Nervenzellen der Retina degeneriren, verfettigen und ganz verschwinden. An einem phthisischen Stumpfe, welcher sich als ein un-

förmliches, erbsen- bis haselnussgrosses, tief in die Orbita eingesunkenes Knötchen zeigt, ist die Sclerotica gewöhnlich verdickt, ihre vordere Oeffnung mit einem Scheibchen trüben, die Cornea andeutenden Gefüges geschlossen, und die Höhle mit fetzigen Resten der pigmentirten Uvea, der Glashäute, mit neugebildeten sehnigen Balken und Häuten, und mit organischer, amorpher oder kernhaltiger, von Fett, Kalkmolecülen und Knochenconcrementen durchsetzten Masse ausgefüllt. Die Augenlider sind eingesunken und retrahirt; bei jugendlichen Individuen erfolgt allmälig auch Verengerung der Orbita. Der Stumpf eines atrophischen Auges ist manchmal zeitlebens ziemlich unempfindlich, und verursacht nicht den mindesten Schmerz. In anderen Fällen ist derselbe sehr reizbar, es entwickelt sich auf die geringste Veranlassung, zuweilen auch spontan, Entzündung mit heftigen Ciliarschmerzen, oder sogar neuerdings eine rapide suppurative Entzündung. Auch das andere relativ gesunde Auge kommt dabei in Gefahr, von sympathischer Entzündung ergriffen zu werden, namentlich wenn entweder ein fremder Körper (resp. eine dislocirte oder cataractös aufquellende Linse) im betroffenen Auge verblieb, oder wenn die Desorganisation mit Spannungsvermehrung einhergeht, oder wenn Cyklitis fortbesteht und innere Verkalkungen vorhanden sind.

Bei der Behandlung der Choroideitis ist nicht blos die Intensität und der acute oder chronische Verlauf des Entzündungsprocesses, so wie die bereits herbeigeführten Consecutivzustände zu beachten, sondern auch die Beseitigung der die Entzündung bedingenden und unterhaltenden Momente anzustreben.

Zunächst hat man in prophylactischer Beziehung bei bereits bestehender Choroidealhyperämie durch genaue Regulirung der Diät und des Verhaltens dem Auftreten eines Entzündungsprocesses vorzubeugen. Solche Individuen haben sich jeder wie immer gearteten Anstrengung ihrer Augen gänzlich zu enthalten, sich vor Wind, Rauch, Staub und allen schädlichen Einflüssen zu schützen, den Gelegenheiten zu Verkältungen auszuweichen, überheizte Locale zu meiden, die grelle Einwirkung des Lichtes durch Schutzbrillen etc. möglichst zu vermindern, eine reizlose leichte, mässige Diät zu beobachten, und sich der spirituösen Getränke zu enthalten. Empfehlenswerth ist der Aufenthalt auf dem Lande und mässige Bewegung im Freien. Es ist überhaupt Alles fern zu halten, was den Blutandrang zum Kopfe begünstigt. Wo derselbe sich einstellt, wirke man durch Application kühler Ueberschläge, durch reizende Fussbäder, die jedoch zur Verhütung des aufsteigenden Dunstes zu bedecken sind, durch Ruhe, erhöhte Lage, kühlende Getränke und salinische Purgantia entgegen. In manchen Fällen sind örtliche Blutentziehungen durch Blutegel oder blutige Schröpfköpfe am Rücken anzustellen. Gegen die bestehenden Grundleiden und Kreislaufsstörungen empfehlen sich der Gebrauch leicht lösender Mittel, lösender und abführender Mineralwässer (Bitter-Glaubersalzquellen, bei vorhandener Schwäche der salinischen Eisenwässer) der Digitalis, des Aconits etc. Ist Syphilis die Grundlage des Leidens, so ist dieselbe durch energische Anwendung einer antisyphilitischen Cur, in specie der Schmiercur, des Sublimats, zu heben. Nach Verletzungen sei man auf die mögliche Entfernung eines etwa im Bulbus sitzen gebliebenen fremden Körpers bedacht; ausserdem ist hier die energische Anwendung kalter Ueberschläge

am Platze. Die kunstgemässe Entfernung der in die vordere Kammer dislocirten Linse, stark geblähter Linsenfragmente, verkalkter Linsen entspricht gleichfalls der Causalindication zur Verhütung einer Choroideitis. Wo das Zurückbleiben hinterer umfangsreicherer Synechien die Disposition zur Enzündung begründet, schafft die Vornahme der Iridectomie die sicherste und nachhaltigste Hilfe.

Ist bereits acute Choroideitis eingetreten, so richtet sich das Heilverfahren nach der Intensität des Leidens. Bei stürmischer Gefässthätigkeit und rascher Exsudation säume man nicht, durch reichliche örtliche Blutentleerungen, Eisüberschläge, innerlichen Gebrauch von Purganzen und Mercurialien nebst Einreibungen von grauer Salbe mit Opium in die Stirn- und Schläfengegend die Heftigkeit der Entzündung zu brechen. Da jedoch selbst diese Mittel kaum im Stande sind, den Process zum Sistiren zu bringen, dieser vielmehr oft in den chronischen Zustand übergeht, und mit den bedenklichsten Ausgängen droht, so ist die Verminderung des intraoculären Druckes durch Entspannung der Bulbuswandungen hier die wichtigste Aufgabe. Auch die heftigen von Zerrung der Ciliarnerven herrührenden Schmerzanfälle, welche man mit narkotischen Mitteln oft umsonst bekämpft, werden dadurch am ehesten gelindert. Zu diesem Zwecke dient die Paracentesis corneae, welche bei stark diffus getrübtem Humor aqueus nie zu vernachlässigen ist. Bei der Iridochoroideitis, wo auch die Mercurialien von besonders günstiger Wirkung sind, kann durch wiederholte Paracentese die schnellere Aufsaugung der exsudativen Massen befördert, und der Krankheitsprocess abgekürzt werden. Wo jedoch ihre Wirkung blos vorübergehend ist, liefert die Iridectomie viel sicherere Resultate. Sie ist daher immer vorzunehmen, wo Choroideitis serosa bereits eingetreten und der intraoculäre Druck sehr gesteigert ist, kann aber auch schon im Prodromalstadium, oder wo zu einer chronischen Iritis eine Choroideitis hinzuzutreten droht, verrichtet werden. Den besten Erfolg erlangt man freilich immer da, wo bei Synechia posterior totalis noch keine Hervorwölbung der Iris besteht. Aber auch in diesen Fällen kann man die Operation noch machen, wenn keine amaurotische Complication noch vorhanden ist. Den auf seröse Choroideitis folgenden Ectasien wird durch die Iridectomie am ehesten vorgebeugt, ja es sollen nach derselben schon bestehende Scleralstaphylome wieder rückgängig werden. Die Choroideitis exsudativa erfordert, wenn lebhafte Entzündungserscheinungen vorhanden sind, die nach Umständen wiederholte Anwendung von örtlichen Blutentleerungen; ausserdem werden Mercurialia empfohlen, und zwar am meisten die Schmiercur und der Sublimat. In frischen Fällen kann dadurch Heilung erzielt werden, in veralteten Fällen lässt sich auch von einem eingreifenden Verfahren wenig erwarten.

Bei der Choroideitis sarcomatosa ist erfahrungsgemäss jeder Heilversuch fruchtlos; das Leiden geht unabwendbar in Atrophie über. Es ist daher am gerathensten, hier unter Stellung einer ungünstigen Prognose expectativ zu verfahren; allenfalls auftretende Entzündungszufälle durch antiphlogistische Mittel zu mässigen, und gegen eintretende Schmerzen Narcotica anzuwenden. Bei Vereiterung der Cornea leistet der Druckverband noch das Beste, der auch bis zur erfolgten Vernarbung und Atrophie beizubehalten ist. Wenn aber durch reichliche Eiteransammlung im Innern

des Bulbus starke Spannung desselben und heftige Schmerzen eintreten, so ist dem Eiter durch Anlegung eines hinreichend langen meridionalen Einschnittes in die Lederhaut Ausgang zu verschaffen, und durch Anwendung feuchtwarmer Ueberschläge der Ausgang in Atrophie zu fördern. Unter gleichen Verhältnissen ist ein ähnliches Verfahren bei der Choroideitis suppurativa zu beobachten. Das wirksamste Mittel gegen dieselbe ist wohl die energische und dreiste Anwendung der Mercurialien; dabei ist bei vorwiegender nervöser Reizung und heftigen Schmerzen von narcotischen Mitteln (innerlich Chinin mit Morphium) Gebrauch zu machen, übrigens bei der metastatischen Form das Grundleiden nach medicinischen Grundsätzen zu behandeln. Zeigt sich ein massiges Hypopyon, so ist die Hornhaut durch Paracentese zu eröffnen. Wo die Phthisis des Augapfels schon im Gange ist, verschaffen feuchte lauwarme Ueberschläge noch die grösste Erleichterung.

Schwierig ist zuweilen die Frage zu lösen, was von der Iridectomie zu erwarten ist, wenn bereits Atrophie des Bulbus eingetreten ist. Einzelne Erfahrungen sprechen dafür, dass selbst ein gewisser Grad der Atrophie durch Choroidealstase heilbar ist. Es lässt sich etwas mehr versprechen, wenn der Lichtschein ein guter, der Augapfel noch von ziemlich regelmässiger Gestalt ist und die Erscheinungen nicht eine Netzhautablösung andeuten.

Wenn an einem phthisisch zu Grunde gegangenen Augapfel Schmerzen eintreten, die auf keine andere Weise zu heben sind, so kann man die Iridectomie oder die Enucleation des Bulbus unternehmen. Ist an einem solchen die Iris durch flüssiges Exsudat nach vorn gedrängt, der Pupillarrand durch hintere Synechien zurückgezogen, die Ciliargegend bei der Betastung wenig schmerzhaft, so kann man die Heilung der Ciliarneurose durch die Iridectomie wahrscheinlich hoffen. Ist jedoch die Iris in hohem Grade desorganisirt, ihr atrophisches Gewebe durch hinter ihr lagernde Neubildungen gespannt, von gröberen Venen durchzogen, die Berührung der Ciliarkörpergegend schmerzhaft, so ist die Enucleation an ihrem Platze. Auch ist dieselbe dann vorzunehmen, wenn sich bereits sympathische Entzündung auf dem relativ gesunden Auge einstellt, da selten ein anderes Verfahren im Stande ist, dieselbe in ihrem deletären Verlaufe einzuhalten.

An der Choroidea hat man auch als seltene Affection die *Ablösung* derselben beobachtet. Sie gab sich als scharf contourirte, röthlich gelbe, glatte, wie ein Kugelsegment in den Glaskörper hineinragende Geschwulst zu erkennen, über welche die Netzhautgefässe unverändert ihren Lauf fortsetzten. Die Abwesenheit jeder Faltung und jedes Flottirens, so wie das Durchschimmern der Choroidea auf der Oberfläche der Geschwulst sind diagnostisch wichtige Merkmale. Es tritt wohl meistens Iridochoroideitis und Atrophia bulbi ein. Sie mag durch Blutung erfolgen.

Eine *Choroidealblutung*, die durch Verletzung oder spontan eintritt, kann Perforation der Netzhaut und Glaskörperblutung veranlassen, oder besonders bei Blutungen zwischen Choroidea und Retina in der hintern Hemisphäre, wenn die Netzhaut nicht durchbrochen wird, eine Ablösung derselben herbeiführen. Als Symptome solcher Blutungen beobachtete man ein plötzliches Gefühl von Ohnmacht, Sausen in den Ohren, Hitze im Kopfe und eine Verdunkelung des Gesichtes wie durch einen röthlichen

Nebel oder blutrothen Flocken, Unterbrechung des Gesichtsfeldes. Kleine Perforationen der Netzhaut können spurlos vernarben, umfangsreichere werden meistens eine sichtbare Narbe und einen nachweisbaren Defect im Gesichtsfelde veranlassen.

Eine *Ruptur der Choroidea*, die meistens nur auf heftige Verletzung folgt, gibt sich kund durch einen rothbraunen, mit streifenförmigen Ecchymosen versehenen Riss, welcher später einen hellen reflectirenden Streifen darstellt, dessen Ränder mit rostbraunen pigmentirten Massen besetzt sind, über welchen Netzhautgefässe laufen. Choroidealrisse können auch isolirt ohne Retinalverletzungen verlaufen.

Bei Miliartuberculose findet auch in der Choroidea Tuberkelablagerung statt, was selbst als diagnostischer Behelf zur acuten Miliartuberculose dienen kann. Der *Choroidealtuberkel* zeigt sich als ein grauweisses oder gelblichgefärbtes rundliches Knötchen, dessen Pigmentlage sich gegen das Centrum mehr verdünnt (entfärbt). Er kommt fast nur, oder doch vorzugsweise in der Umgebung des Sehnerven vor, und hat seinen Sitz in der mittleren Gefässschichte der Choroidea, wo er aus einer Kernwucherung der Adventitia der Gefässe hervorzugehen scheint. Die Choroidea zeigt sich übrigens selbst in der Nähe der Tuberkel völlig normal.*)

## VI. Entzündung der Netzhaut.

(Retinitis, Dictyitis.)

Die Retina ist schon bei den Entzündungen der Choroidea sehr betheiligt, und die in ihr vorkommenden Gewebsveränderungen bedingen die amaurotische Erblindung, welche den Choroidealerkrankungen so häufig folgt. Es gibt aber auch gewisse Störungen in der Ernährung des Netzhautgewebes, welche als entzündliche Affectionen aufzufassen sind, und welche zum Theil selbstständig, zum Theil in constanter Begleitung gewisser Erkrankungen des ganzen Organismus auftreten. In enger Beziehung zu den Erkrankungen der Netzhaut stehen auch jene des Sehnerven, welche als Ausgang meistens eine Atrophie der Netzhaut herbeiführen, so wie auch Veränderungen an der Papille bei der Retinitis nicht fehlen. Man unterscheidet mehrere Arten der Netzhautentzündung, und zwar:

### a) Die idiopathische Retinitis.

Eine blosse Reizung der Netzhaut (Hyperämie mit Imbibitionsröthe der Gewebselemente) wird nicht selten durch grosse Anstrengung der Augen, äussere und innere Schädlichkeiten, örtliche und allgemeine Störungen hervorgerufen, und spricht sich durch erhöhte Empfindlichkeit gegen blendendes Licht, mangelnde Energie des Sehvermögens und verminderte Accommodationskraft aus. Bei der venösen und mechanischen Hyperämie, welche letztere durch Druck auf die innerhalb des Sehnerven liegenden Gefässe bedingt ist, beobachtet man eine Turgescenz der Netzhaut-

*) Bei allgemeiner Tuberculose hat man auch Tuberkel in der Hornhaut beobachtet, welche sich als weissgraue, in der Mitte gelbliche, und von einem grauen Hofe umgebene rundliche Stellen zeigen durch käsige Degeneration zerfallen, und dadurch Erweichungsgeschwüre und schliesslich Leucome der Hornhaut veranlassen.

venen, und seröse Netzhautinfiltration, die sich durch eine den Gefässen parallel verlaufende leichte Trübung zu erkennen gibt. Die *idiopathische (diffuse) Retinitis* charakterisirt sich durch eine gleichmässige Tübung der Netzhaut und der Papille, durch Ueberfüllung der Netzhautgefässe und Neigung zu Extravasaten. Die Diagnose des Leidens stützt sich grösstentheils auf den Augenspiegelbefund. Im Beginne zeigt sich Hyperämie der Netzhaut entweder über den ganzen Augengrund ausgebreitet, oder blos Röthung der Sehnervenpapille (centrale Hyperämie), bei Blutstauungen erweiterte Venen, und hie und da Blutaustritte als dunkelrothe, begränzte Flecken, im weiteren Verlaufe diffuse, grauweisse, oft leicht streifige Trübung der Netzhaut um den Sehnerven und die Macula lutea. Bei längerem Bestehen der Entzündung wird eine auffallende Erweiterung und Schlängelung der venösen Gefässe sichtbar. Andererseits werden die Retinalgefässe durch dichtere Exsudate zuweilen verschleiert und der Beobachtung entzogen.

Der Augapfel zeigt übrigens bei reiner Netzhautentzündung, besonders bei der chronischen Form, wenig objective Erscheinungen, höchstens eine schwache Episcleralröthe und Bindehauthyperämie. Die Pupille ist träge beweglich oder unbeweglich, und wird bei längerem Bestande und bedeutender Abnahme des Sehvermögens weiter. Die subjectiven Erscheinungen bestehen in einem dumpfen Schmerze in der Tiefe des Auges, in erhöhter Empfindlichkeit gegen grelles Licht, im Gefühle von Ermüdung beim Gebrauche der Augen, Flimmern der Objecte, Funken- und Nebelsehen. Im weitern Verlaufe und bei den chronischen Fällen ist die Abnahme der Sehkraft die constanteste, ja oft die einzige Klage der Kranken. Es besteht dabei sowohl merkliche Abnahme der centralen Sehschärfe, als auch Undeutlichkeit des excentrischen Sehens. Der Kranke muss die Objecte dem Auge mehr nähern; Convexbrillen machen dieselben wegen scheinbarer Vergrösserung der Objecte für kurze Zeit leichter wahrnehmbar; in der Regel jedoch sind Brillen keiner Art im Stande, das Sehvermögen, wenigstens in die Ferne wesentlich zu bessern. Auch die Farben werden minder deutlich unterschieden. Bei den höheren Graden des Leidens und weit gediehener Alteration der Netzhautelemente ist auch das Sehvermögen bis zur Lichtempfindung aufgehoben, oft auch diese höchst ungenügend, so wie dann gewöhnlich die Empfindlichkeit gegen grelleres Licht und die Photopsie zurücktreten.

Man vermag in der Regel kein ätiologisches Moment mit Bestimmtheit anzugeben. Doch werden als Anlässe Ueberanstrengungen des Sehorgans behufs der deutlichen Wahrnehmung kleiner Objecte, besonders bei unzweckmässiger und ungenügender Beleuchtung und abnormer Accommodation, Blendung durch grelles reflectirtes oder diffuses Sonnenlicht, durch Blitzstrahl, vorausgegangene Verletzungen des Auges beschuldigt.*)

*) Anm. Als Retinitis nyctalopica wird von Arlt eine der idiopathischen Netzhautentzündung analoge Form beschrieben, bei welcher eine gleichmässig das ganze Gesichtsfeld betreffende Herabsetzung der Sehschärfe, Blendung durch helles Tageslicht, daher Besserung nach Sonnenuntergang, Flimmern, Zittern oder Flackern vor den Augen die vorzüglichsten Symptome sind. Die Pupillen sind etwas enger, das Augenspiegelbild zeigt Hyperämie des Sehnerven und Verschleierung und leichte streifige Trübung der Netzhaut. Sie verläuft langsam, ohne in völlige Blindheit überzugehen.

Der Verlauf der Entzündung ist ein langsamer, und selbst wo den Eintritt acute Erscheinungen bezeichnen, geht sie gewöhnlich mit oder ohne Remissionen in die chronische Form über. Die Prognose ist unsicher; centrale Affection trübt dieselbe mehr als peripherische, sie verschlimmert sich auch mit dem Grade und der Dauer des Leidens, da dann gewöhnlich unheilbare Veränderungen der Netzhaut eingetreten sind, und eine Atrophie derselben sich ausbildet.

Die acute Netzhautentzündung erfordert eine strenge Antiphlogose. Bei subacutem und bei chronischem Verlaufe lässt sich von Ruhe und möglichster Schonung der Augen, Temperirung des Lichteinflusses, kühlenden Purganzen und zeitweisen Blutentleerungen das Meiste erwarten.

### b) Die Retinitis bei Nierenerkrankung. (Retinitis nephritica albuminosa.)

Die bei Nierenleiden, insbesonders bei der Bright'schen Nierenentartung auftretende Retinitis ist durch eigenthümliche Exsudation und Fettdegeneration der Netzhautelemente charakterisirt. Im Beginne treten Circulationsstörungen (Hyperämien) auf, wobei sich zahlreiche kleine Ecchymosen bilden, begünstigt durch die sclerotisch infiltrirten und fettig entarteten Gefässwände. Die durchsichtige Netzhaut wird von einer trüben, serösen Flüssigkeit durchtränkt, das Bindegewebsgerüste wird hypertrophisch, und es kommt sowohl in den bindegewebigen als zelligen Elementen der Netzhaut zur fettigen Degeneration, welche ihren Hauptsitz in den Radiärfasern und der äussern Körnerschichte hat, und von der Peripherie sich gegen den Augenhintergrund ausbreitet. Es entstehen dadurch Gruppen von weissen Pünktchen, welche ineinanderfliessen und so an Ausdehnung zunehmen. Mit der Zunahme der Fettkörnchenhaufen wird auch die Macula lutea, von deren Mitte anfangs eine Anzahl peripherisch verlaufender weisser Streifen ausstrahlt, von den Fettelementen überwuchert. In der Schichte der Nervenfasern beobachtet man Anschwellung durch nesterweise vereinigte sclerosirte und dunkelrandige hypertrophische Nervenfasern. Die Choroidea participirt an dem Leiden durch theilweise Sclerose der Capillarschichte und Entfärbung des Epithels; im Glaskörper treten geschwellte und getrübte Zellen und zahlreiche kurze Fäden auf.

Bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel findet man ausser der Retinalhyperämie, kleinen zerstreuten Ecchymosen und Schwellung und Hervorwölbung des Opticuseintrittes, vor Allem eine weissliche oder schmutzigweise Trübung in der Umgebung der Papille, welche um dieselbe einen Fettwall bildet, in welchem eine streifige Zeichnung entweder durch die sclerotischen Nervenfasern, oder durch die Hypertrophie der Bindegewebselemente bedingt ist. Dabei sind die ersteren oberflächlicher gelagert, und decken daher theilweise die Gefässe, während die aus Fettkörnchen bestehenden in den äusseren Retinaschichten auftretenden Flecke stets hinter den Gefässen erscheinen.

Die subjectiven Erscheinungen bestehen in Herabsetzung der Sehschärfe, welche Schwankungen beobachten lässt. Durch die intensiven weissen Trübungen ergeben sich auch Gesichtsfelddefecte, obwohl ein relativ scharfes centrales Sehen bei Integrität der Macula lutea bestehen kann.

Diese Form der Netzhautentzündung gehört fast immer einem spätern Stadium der Nierenerkrankung an, möge diese in einer amyloiden Degeneration oder in diffuser Entzündung der Niere bestehen. Sie hat wahrscheinlich in der durch die Insufficienz der Nierenfunction veränderten Blutmischung ihren Grund. Auch kann die vermehrte Spannung im Aortensystem auf das Entstehen der Retinitis einen Einfluss haben, indem meistens Herzhypertrophie nachweisbar ist; manche Autoren legen dem Herzleiden nur eine secundäre Bedeutung bei. Sie complicirt öfters die Schwangerschaft, wenn dabei exquisite Albuminurie auftritt, und geht dann meistens mit Abschluss der Schwangerschaft zurück.

Diese Entzündung ergreift stets beide Augen und hat gewöhnlich einen chronischen Verlauf. Der Process kann in den ersteren Stadien rückgängig werden und durch die erfolgte Aufsaugung der pathologischen Producte kann die Netzhaut ihre volle Functionsthätigkeit wieder erlangen. Häufig bleiben auch ausgedehnte Trübungen mit Verminderung des Sehvermögens zurück, in manchen Fällen endet das Leiden mit Atrophie der Netzhaut, oder es kommt seltener zu Netzhautabhebungen.

Auch andere in Begleitung von Gehirnleiden (Meningitis) auftretende Netzhautentzündungen können in ähnlicher Weise verlaufen. Ueber die im Verlaufe der Albuminurie in etwas abweichender Art auftretende urämische Amaurose wird an einer andern Stelle gehandelt.

Die Prognose und Therapie dieser Retinitis ist dem Allgemeinleiden untergeordnet. Gewöhnlich werden örtliche Blutentziehungen mittelst natürlicher oder des Heurteloup'schen Blutegels, und eine derivirende Cur empfohlen. Bei Schwäche und Anämie hingegen wurden durch Eisenpräparate (tinct. ferri acetici, Eisen mit Gentiana in Pillenform) erfahrungsgemäss günstige Resultate erzielt.

### c) Die syphilitische Retinitis.

Im Verlaufe der constitutionellen Syphilis kommen nicht selten Störungen des Schvermögens vor, welche auf einer Netzhautentzündung beruhen. Sie kommt in beiden Augen vor, doch werden diese nicht immer zu gleicher Zeit ergriffen. Bei dieser Entzündungsform ist die Gefässinjection wenig ausgesprochen, Blutextravasate kommen gar nicht oder höchst selten vor; auch die Veränderungen im Netzhautparenchyme erreichen keinen solchen Grad, wie bei den andern Formen. Es zeigt sich eine leicht grauliche Trübung, die von der Papille des Sehnerven ausgehend, sich als gleichmässig trüber Hauch auf die übrigen Netzhauttheile ausbreitet. Die Krankheit hat einen chronischen Verlauf, macht nicht selten wiederholte Recidiven, und ist einer Rückbildung fähig. Die syphilitische Retinitis combinirt sich nicht selten mit Choroideitis. Eine solche auf hereditärer Syphilis beruhende Form wurde von Galezowsky als Choroido-Retinitis pigmentosa beschrieben, und soll die der typischen Retinaentartung angehörenden Symptome (Hemeralopie, Einengung des Gesichtsfeldes, Farbenblindheit) erkennen lassen. In der Behandlung der syphilitischen Retinitis muss bei sorgfältiger Schonung des Sehorgans und Tragen von Schutzbrillen die Tilgung der constitutionellen Lues angestrebt werden, wodurch man in der Regel auch in Bezug auf das Augenleiden die besten Resultate erzielt.

## VII. Entzündung des Sehnerven. *(Neuritis optica.)*

Der Sehnerve participirt oftmals an den Entzündungen der Retina, bei welchen wir meistentheils krankhafte Veränderungen der Papille antreffen. In andern Fällen sind es Gehirnerkrankungen, die sich dem Verlaufe des Sehnerven gegen den Bulbus hin folgend auf denselben ausbreiten. Man theilt daher die Entzündungen des Nervus opticus in zwei Formen, die Neuritis ascendens und Neuritis descendens, welche letztere von einer Meningitis der Schädelbasis ausgeht.

Die pathologischen Veränderungen, welche man an dem Sehnerven antraf, bestehen in interstitieller Neuritis und Perineuritis des Nervenstammes, in fettiger Degeneration der Nervenfaserbündel, und in Einlagerung von Körnchenzellen mit gleichzeitiger Atrophie der Nervenfasern.

Die *Neuroretinitis ascendens* (auch Neuritis intraocularis), welche die Bedeutung eines weitern Fortschrittes des Processes bald von der Retina, bald von der Choroidea auf die Papille hat, erstreckt sich, wie es scheint, sehr selten über die Grenze des Bulbus. Man beobachtet sie am häufigsten bei der Retinitis nephritica. Sie entwickelt sich in den meisten Fällen aus der sogenannten Stauungspapille, welche im Beginne eine starke Hyperämie und Schwellung der Papille mit hochgradiger Erweiterung der Gefässe und seröse Durchtränkung der Gewebe darstellt, worauf sich entzündliche Exsudationen einstellen.

Die *Neuritis descendens* wird entweder durch entzündliche Vorgänge an der Basis des Gehirns, welche auf den Sehnerven übergehen, herbeigeführt, oder entwickelt sich nach Gräfe auf mechanische Weise bei Gehirn- oder Orbitaltumoren, indem die intracranielle oder intraorbitale Drucksteigerung den Abfluss des venösen Blutes aus dem Auge in den Sinus cavernosus behindert, und die dadurch bedingte Blutstauung und ödematöse Schwellung im Gebiete der Retinalcirculation zu entzündlichen Processen im Sehnerven führt. Während in dem ersteren Falle die Anschwellung der Papille geringer ist, nicht eine steile Erhebung zeigt, und der Process in grösserem Abstand von der Papille auf alle Schichten der Netzhaut übergeht, ist die durch Druckwirkung bedingte Affection durch das Vorwalten der mechanischen Hyperämie, steilere Erhebung der grau oder röthlich getrübten Papille charakterisirt. Die Trübung, welche in der Faserlage des Sehnerven und der Netzhaut ihren Sitz hat, umgibt hier den Sehnerveneintritt nur als eine schmale Zone.

Da jedoch Hirntumoren zuweilen auch ohne jede Schwellung der Papille vorkommen, und andererseits auch pathologische Affectionen des Gehirnes, welche ausserhalb der Bahn der Opticusfasern ihren Sitz haben, auch intraoculäre Sehnervenentzündung verursachen können, so können für manche Fälle die obengenannten Erklärungsweisen über die Entstehung des Uebels nicht ausreichen, und man kann für solche mit Benedict annehmen, dass Cerebralaffectionen durch Reizung uns noch unbekannter Nervenbahnen (vielleicht der sympathischen Nervenfasern) im Stande sind, direct entzündliche Processe des Opticus und der Papille hervorzurufen.

Die Neuritis optica soll auch primär auftreten. Sie kommt aber gewöhnlich mit Retinitis vor, und wird durch solche Ursachen, welche

auch letztere veranlassen, herbeigeführt, wie traumatische Zufälle, Einwirkung sehr grellen Lichtes, gewisse Allgemeinleiden, wie Pyämie, Tuberculosis, Morbus Brightii; als disponirende Momente gelten auch Circulationsstörungen im Bereiche der Arteria und Vena ophthalmica.

Die subjectiven Erscheinungen bei Neuritis optica bestehen in der Amblyopie, welche vorzugsweise das centrale Sehen betrifft, und sich bald rascher, bald langsamer bis zur vollständigen Amaurose steigert. Neben diesen Gesichtsstörungen treten noch die Symptome des Cerebralleidens auf, wenn sich die Neuritis aus dieser hervorbildet.

Der Verlauf der Neuritis optica ist gewöhnlich ein chronischer, und das erste Auftreten des Processes oft ein ganz unmerkliches. Wo Cerebralleiden und Meningitis dieselbe veranlassen, beginnt sie meistens in einer oder der andern Wurzel, theilt sich jedoch bald der zweiten mit, und verbreitet sich dann langsam, aber unaufhaltsam bis in die beiden Bulbi und die Netzhaut. Das gewöhnliche Endresultat ist Atrophie des Sehnerven, wobei der Nervenstamm zu einem plattgedrückten, dichten, sehnigen Strange, mit Verengerung oder Obliteration seiner Gefässe einschrumpft, welchen die Vagina nervi opt. als eine weite, schlotternde Hülle umgibt. Uebrigens beobachtet man oft bei Hirnleiden, so wie bei Krankheiten in der Orbita, welche Exophthalmus oder Compression des Opticus bewirken, Atrophie des Sehnerven ohne alle entzündlichen Erscheinungen an der Papille sich entwickeln. In anatomischer Beziehung erscheint die Atrophie des Opticus entweder in der Form der grauen Degeneration, bei welcher die atrophischen Nervenbündel noch bestehen, oder als Zerstörung der Nervenfasern neben einer reichlichen Entwicklung und Wucherung der zwischen den Nervenfaserbündeln befindlichen Bindegewebselemente, oder als weissliche Verfärbung des Opticus mit bläulichem Schimmer ohne merkliche Niveauveränderung (einfache Atrophie). Begreiflicherweise führt der Schwund des Sehnerven durch Retraction des Gewebes und Nachgeben der Lamina cribrosa oftmals zur Excavation der Papille.

Die Prognose richtet sich grösstentheils nach dem Grundleiden, und nach dem mehr acuten oder chronischen Verlaufe. In den ersten Stadien der chronisch verlaufenden Fälle, wo die Nervenröhren noch nicht sehr alterirt sind, und die Ursachen des Leidens sich beseitigen lassen, ist noch Heilung möglich; doch schwindet jede Hoffnung auf Wiederherstellung, wenn bereits der fettige Zerfall der nervösen Elemente eingetreten ist.

Die Behandlung des Leidens erfordert zunächst die Berücksichtigung des causalen Momentes und des Grundleidens. Wo daher tiefere Gehirnleiden sich durch ihre eigenthümlichen Symptome äussern, werden diese vorzüglich das ärztliche Curverfahren bestimmen. Im Uebrigen stimmt die Behandlung der Neuritis optica mit der der Retinitis überein. Es gelang in manchen Fällen, durch auflösende Mittel (Jodkalium innerlich und äusserlich), welche beharrlich fortgesetzt werden müssen, einen namhaften Grad der Besserung des Sehvermögens zu erzielen.

## VIII. Entzündung der Sclerotica.

Die *Scleritis* kommt höchst selten selbstständig vor, nimmt jedoch an manchen anderen Entzündungen durch Gewebsalterationen Antheil,

was insbesondere von manchen Entzündungen der Choroidea und der Cornea, sowie von der phlyctänulären Syndesmitis gilt. Auch gehen ectatische Processe wenigstens unter entzündlicher Schwellung und Lockerung des Parenchyms der Sclera einher.

Selbstständig tritt die Scleritis nur partiell und zwar im vordern Umfange auf. Es bildet sich nämlich in einiger Entfernung vom Hornhautrande ein licht- oder dunkelrother Fleck, welcher bald durch Infiltration im Episcleralgewebe und in der Sclera selbst zu einer flachen, linsengrossen Erhabenheit wird, die als eine derbe gleichmässige Aufwulstung oder als ein hügelartiges Aggregat von gelblichen Körnern erscheint. Diesen Process begleitet eine partielle Hyperämie der Ciliargefässe, Gefühl von Druck im Auge, dumpfer Kopfschmerz, ein hyperämischer oder leicht catarrhalischer Zustand der Bindehaut und eine bei Reizung leicht erfolgende vermehrte Thränensecretion. Das Sehvermögen ist kaum gestört. Das Infiltrat wird gewöhnlich im Verlaufe von mehreren Wochen resorbirt, die ergriffene Stelle wird flacher und nimmt eine schiefergraue oder dunkelviolette Färbung an. Während der Rückbildung an einer Stelle kann ein frisches Infiltrat in der Umgebung sich bilden, und dadurch der Process sehr in die Länge gezogen werden. Es folgt jedoch weder eine besondere Formveränderung noch eine bleibende Störung der Sehkraft.

Die Krankheit kommt selten und meistens nur bei älteren Individuen vor. Ein Allgemeinleiden ist in der Mehrzahl der Fälle nachweisbar, und zwar bei älteren Leuten Stasen im Unterleibe, bei jüngeren Scrofulosis. Von äusseren Anlässen hat man Verkühlung, so wie längeres Weinen als Ursachen beobachtet.

Die Behandlung muss dem entsprechend auch durch Regulirung der Diät und zweckmässige Arzneimittel auf das Allgemeinleiden gerichtet sein, und von örtlichen Mitteln sind nur Einreibungen von Mercurial- oder Jodsalben an die Stirn- und Schläfe, oder im späteren Stadium, wenn die Gefässe mehr dunkelroth und ausgedehnt erscheinen, Bepinselungen mit Laudanum liq. Syd. zu empfehlen.

Wenn die partielle Scleritis entzündliche Vorgänge im Ciliarkörper oder in der Aderhaut begleiten, treten die Phänomene der Erkrankung durch die jene Vorgänge begleitenden Symptome mehr in den Hintergrund. Es entwickelt sich zuweilen Hypertrophie ihres Gewebes, oder eine partielle Sclerose derselben. Häufiger führt der Process zu atrophischer Verdünnung und Ausdehnung der Sclera, und gibt so, indem der intraoculare Druck auf das nachgiebigere Gewebe mehr wirkt, zu Scleroticalstaphylomen die nächste Veranlassung. Bei eitriger Choroideitis wird zuweilen, wie schon erwähnt, ein Durchbruch der Sclera herbeigeführt, wobei eine entzündliche Erweichung und Infiltration des Gewebes der Sclerotica wohl stattfinden muss. Eben so werden auch die bereits besprochenen Verwachsungen zwischen Choroidea und Sclerotica durch einen entzündlichen Vorgang in beiden Membranen eingeleitet.

## IX. Die Entzündung des ganzen Augapfels, Panophthalmitis.

Eine bedeutende, tief eingreifende Entzündung der Gesammtgebilde des Bulbus wird als Panophthalmitis bezeichnet. Sie entwickelt sich

meistentheils secundär, wenn bereits einzelne Gebilde des Augapfels von Entzündung ergriffen sind, die unter dem Einflusse besonderer ätiologischer Momente sich auf sämmtliche Gebilde des Bulbus ausbreitet, und einen deletären mit Destruction des Bulbus endigenden Verlauf nimmt. Den Ausgangspunkt des Leidens bilden gewöhnlich suppurative Entzündungen der Choroidea, besonders die im metastatischen Wege entstandenen; ausserdem tritt es zuweilen bei umfangsreichen durchbohrenden Hornhautgeschwüren, welche eine besonders maligne Tendenz haben, auf.

Der Entzündungs- und Eiterungsprocess geht gewöhnlich von der Choriocapillaris aus. In derselben werden die meisten Eiterkörper gebildet, anderntheils tragen die pigmentlosen Stromazellen sehr viel dazu bei. Das Stroma der Choroidea ist bedeutend verdickt, die Interstitien der pigmentirten Stromazellen infiltrirt. Mit der Zellenproduction findet auch Ausscheidung bedeutender Massen einer fibrinhaltigen Flüssigkeit statt, in der die zelligen Theile suspendirt sind, und welche die verschiedenen Gewebstheile lockert und auseinander drängt. Im weiteren Verlaufe kommt es durch den die Gewebe nach innen durchdringenden und durchbrechenden Eiter zur Zerstörung der Retina, deren nervöse Elemente zuerst untergehen, während sich die bindegewebigen noch zum Theil erhalten, die Limitans meistens fetzenweise zertrümmert wird, zur Verdrängung des Glaskörpers durch die Entzündungsproducte und Eitermassen, zur Trübung, Aufquellung und zum endlichen Verfall der Linse, von welcher man in den durch Panophthalmitis zerstörten Augäpfeln oft keine Spur mehr findet, zur Atrophie der Iris und des Ciliarkörpers, so wie zum Schwunde und zur Schrumpfung der Cornea und Sclerotica; es wird mit einem Worte eiterige Schmelzung des Bulbus herbeigeführt.

Die Krankheit zeigt folgende Erscheinungen: Die Augenlider geschwollen, dunkelblauroth, unbeweglich, zuweilen auch in hohem Grade ödematös; die Bindehaut gleichmässig dunkel geröthet, chemotisch gewulstet, und eine mässige Quantität eiterartigen Schleims secernirend, die Cornea matt, trüb, glanzlos, bisweilen in einen Eiterstock verwandelt, der ganze Augapfel grösser und aus der Augenhöhle etwas hervorgedrängt, dessen Lateralbewegungen in hohem Grade beschränkt oder aufgehoben, da die Tenon'sche Kapsel in Form einer serösen Schwellung participirt. Dabei quälen den Kranken heftige in der Tiefe der Orbita wüthende Schmerzen, die sich über die Stirn und Schläfengegend auf den Kopf verbreiten, das Gefühl, als wäre der Augapfel für die Orbita zu gross, subjective Lichterscheinungen, welche aber später mit dem Erlöschen jeder Lichtempfindung schwinden. Der im Innern des Bulbus angesammelte Eiter bahnt sich einen Weg nach aussen, entweder durch Erweichung und Destruction der Cornea, wobei sich mit dem Eiter auch noch die Reste des Krystallkörpers und der Glasfeuchtigkeit entleeren, oder durch Berstung der Lederhaut. Nach geschehenem Durchbruche vermindern sich gewöhnlich die heftigen Schmerzen. Die Krankheit ist meistens von Fieber, grosser Abmattung, Apetitmangel begleitet, auch gesellen sich zuweilen Schlaflosigkeit, Delirien und Convulsionen als der Ausdruck der Mitleidenschaft des Gehirnes hinzu. Die Ursachen einer Panophthalmitis sind sehr eingreifende Verletzungen (durch Druck, Quetschung, chemische Agentien, Verbrennung, Explosion etc.), im Innern des Bulbus zurückgebliebene

fremde Körper, eine entkapselte, aufgeblähte, dislocirte Linse; ferner metastatische Processe im Gefolge der Pyämie, des Puerperalfiebers, Typhus, in welchen Fällen die Erscheinungen mit dem Eintritte einer plötzlichen Erblindung unter feurigen Gesichtsphänomenen, oder ohne dieselben zu beginnen pflegen. Bei Pyämie nach Kopfverletzungen können die Augenvenen vom Sinus cavernosus aus ohne Eiterspuren bis an die Bulbi thrombosirt werden, und eine Stauungshyperämie des Bulbus herbeiführen, welche dieselben Symptome darbietet, wie die ausgebildete Phlebitis bulbi, nämlich rasche ödematöse Schwellung der Conjunctiva, Spannung der Sclera mit rascher Hervortreibung des Bulbus aus der Orbita bei plötzlichem Verluste des Sehvermögens.

In höchst seltenen Fällen ist es möglich, durch Anwendung einer kräftigen Antiphlogose durch Aderlass, Blutegel oder blutige Schröpfköpfe, eiskalte Ueberschläge, sowie durch innerlichen Gebrauch von salinischen Purgirmitteln, von Calomel in grossen Gaben mit Opium, dem Krankheitsprocesse Einhalt zu thun. In der Regel kann man bei bereits eingetretener Eiterung, und wo der Schmelzungsprocess der Gewebe schon im Zuge ist, den Augapfel bei dem besten Bestreben nicht mehr erhalten. Der nicht zu verhütende Uebergang in Phthise lässt sich dann durch Anwendung lauwarmer Ueberschläge, und durch zeitgemässen Einschnitt in die Cornea oder in die Sclerotica befördern, und so wenigstens die grosse Spannung des Augapfels heben, und die wüthenden Schmerzen lindern. Wo eine starke Spannung der Tenon'schen Kapsel eine bedeutende Chemosis und Starrheit des Bulbus bedingt, kann man diese auch durch einen an der Seite des Bulbus geführten Schnitt spalten. In der die pyämischen Fieber begleitenden Panophthalmitis gelten dieselben Grundsätze, nur muss die innerliche Behandlung gegen das Allgemeinleiden gerichtet sein.

## X. Das Glaucom.

Mit diesem Namen bezeichnet man einen Complex von Krankheitserscheinungen, welche zunächst durch Vermehrung der intraoculären Spannung mit Rückwirkung auf die Functionen des Sehnerven, resp. der Netzhaut hervorgerufen werden. Insofern solche Erscheinungen auch bei manchen anderen Augenkrankheiten auftreten, spricht man auch von Krankheiten mit glaucomatösem Charakter. Es hat das Glaucom nicht in irgend einem speciellen Gebilde des Augapfels seinen Sitz, es leiden vielmehr dabei die verschiedenen Organe und Gewebe in ihrer eigenthümlichen Weise. Wenn auch die entzündliche Natur des Glaucoms noch nicht erwiesen ist, und von manchen Auctoren nicht zugegeben wird, so lässt sich dasselbe doch zunächst den Entzündungen anreihen, da es oftmals unter entzündlichen Erscheinungen sich entwickelt, andererseits auch in seinem Verlaufe oft intercurrirende Entzündungen auftreten.

Die Zunahme der Spannung im Innern des Augapfels, welche die wesentlichsten Erscheinungen des Glaucoms bedingt, ist aus einer Vermehrung der Flüssigkeiten daselbst zu erklären; dieselbe kann zunächst ihren Grund in einem gereizten Zustande der Secretionsnerven des Auges haben, oder in einem entzündlichen Processe (der Aderhaut und des

Ciliarkörpers) wurzeln, welcher seinerseits wieder von einem abnormen Zustande der Ciliarnerven oder vielmehr der trophischen Fasern abzuhängen scheint. Der Entzündungsprocess hat mehr den Charakter der serösen oder secretorischen Entzündungen, und zeigt nicht sowohl eine Neigung zur Gewebswucherung, als zur degenerativen Atrophie der Organe. Man findet daher in glaucomatösen Augen öfters diffuse Pigmentmaceration in der Uvea, Atrophie ihres Gewebes, Ausdehnung der Venen und Obliteration eines Theiles der Arterien, zuweilen auch atheromatöse Entartungen der Art. ophthalmica und der feinen Netzhautarterien, exsudative Verlöthungen zwischen Choroidea und Retina, seröse Durchtränkung und Trübung des Glaskörpers. Auch geben sich deutlich Blutstauungen im Inneren des Auges durch Erweiterung der collateralen Venen der vordern Ciliargefässe, durch eine besondere Tendenz zu Hämorrhagien in der Choroidea und Retina zu erkennen.

Die wesentlichsten Erscheinungen des typischen Glaucoms sind:

1. Eine *Excavation der Sehnervenpapille*, das wichtigste Symptom, welches durch den intraoculären Druck bedingt ist. Sie gibt sich im Augenspiegelbilde dadurch zu erkennen, dass die Netzhautgefässe an der Grenze der Vertiefung plötzlich wie abgeschnitten verschwinden, indem ihre Enden eine kurze hakenförmige Biegung nach der Tiefe machen, dass die Gefässpforte sehr häufig weiter nach innen gerückt ist, und der Papillenrand von einem breiten hellen Ringe umsäumt erscheint. Die Excavation erscheint in Folge einer von der Lichtbrechung abhängigen Sinnestäuschung im Spiegelbilde oft wie eine hügelartige Hervorragung, doch lässt sich die Vertiefung sowohl durch das Verhalten der Gefässe, als auch durch die Form des Schattens, dessen grösste Breite und Dunkelheit immer an jene Seite fällt, von welcher das Licht kommt, als solche erkennen. Die Farbe der Papille ist anfangs gewöhnlich eine mehr rothe, späterhin geht die Farbe wegen Verdrängung und Atrophie der Faserbündel des Opticus in eine grauweisse oder weisse über.

Die Excavation der Papille entsteht allmälig durch den intraoculären Druck, daher sie im Beginn des Glaucoms manchmal noch nicht auffällig ist. Die *Druckexcavation* hat folgende Merkmale: *a)* Sie geht bis zum Rande der Papille. *b)* Sie hat einen steilen Rand, selbst wenn deren Tiefe noch nicht allzu gross ist, während die atrophische Excavation einen seichten Abfall und nicht die plötzlichen Unterbrechungen und Knickungen der Gefässlinien zeigt. *c)* In den Netzhautvenen jenseits der Excavation findet auf Grund der mechanischen Hyperämie an der Knickungsstelle eine sichtbare Verbreiterung statt, welche ihr Maximum hart am Rande der Excavation erreicht. *d)* Die Arterienäste innerhalb der Excavation pulsiren entweder spontan, oder bei einem leisen Fingerdrucke auf das Auge. *e)* Die Lamina cribrosa ist mehr oder weniger nach hinten gedrängt.

Ausser der Excavation beobachtet man mit dem Augenspiegel oft Zerstörung der Pigmentschichte und Ecchymosirungen in der Choroidea (besonders in der Aequatorialgegend), so wie diffuse Trübung des Glaskörpers oder selbst Entwicklung flockiger, gefässhaltiger Neubildungen.

Als consecutive Erscheinungen der pathologischen Drucksteigerung treten ferner folgende Erscheinungen auf:

2. *Pulsationen in den Venen*, bei zunehmendem Drucke auch in den Arterien. Der *Arterienpuls* lässt sich wenigstens durch einen geringen auf den Bulbus von aussen angebrachten Druck hervorrufen und scheint durch den krankhaften Zustand der Gefässwände, so wie durch die Knickung der Centralgefässe begünstigt zu werden. Es ist dieses Symptom manchmal zu einer Zeit zu beobachten und kurze Zeit darauf nicht mehr.

3. Veränderungen an der Cornea, welche jedoch grösstentheils den späteren Stadien des Glaucoms angehören. Man beobachtet dann Verminderung der Convexität und *Anästhesie der Cornea*, welche auf einer Compression ihrer Nerven beruht. Die *Abflachung der vorderen Kammer* hängt zum Theile von der verminderten Wölbung der Hornhaut, dann auch von dem Vorrücken des Linsensystems mit der Iris ab, indem eine Vermehrung der Glaskörperflüssigkeit durch gesteigerte Filtration durch die Binnengefässe stattfindet, welche durch Verminderung des Kammerwassers compensirt wird.

4. *Erweiterung und Starrheit der Pupille*, welche von Lähmung der zur Iris gehenden Nerven herrührt. Der grösste Grad der Erweiterung, bei welcher die Iris zuweilen fast peripherisch verschwindet, existirt nicht von Anfang, sondern entwickelt sich erst mit der progressiven Gewebsatrophie. Die *Farbe der Pupille* erscheint, so lange noch nicht eine vollständige Linsencataracta sich gebildet hat, graugelblich, graubläulich oder meergrün; es scheint, dass sowohl die Trübung des Kammerwassers und der Beschlag der hinteren Hornhautfläche, als auch die unregelmässige Brechung des Lichtes bei dem Bestehen von Mydriasis und gelber Linse den Hauptfactor für die glaucomatöse Färbung abgeben.

5. *Circulatorische Veränderungen im Bereiche der subconjunctivalen Venen.* Sie geben sich kund durch beträchtliche Ausdehnung venöser Gefässe, welche am vorderen Umfange des Bulbus aus der Sclerotica hervortreten, nach gegenseitigen Anastomosen sich schlängeln und verbreiten, und jenen Gefässkranz bilden, welchen man unter dem Namen der arthritischen oder der abdominellen Venen einst als pathognomonisch für den glaucomatösen Process hervorgehoben hat. Sie lassen sich auf Stauung im Bereiche der Wirbelvenen beziehen. Wenn nämlich durch Zunahme des Drucks in dem von der Choroidea und dem Linsensystem umgrenzten Raume das Blut durch die hinteren venösen Abzugsquellen nicht in genügender Weise ausfliesen kann, so wählt es den vorderen Abzugsquell, nämlich die Venae ciliares anticae.

6. Eines der wichtigsten Symptome bildet die fühlbare *Härte des Bulbus.* Diese tastbare Spannung des Bulbus ist schon in den früheren Stadien vorhanden, der Grad derselben wechselt jedoch, und es ist zuweilen schwierig, dieselbe in richtiger Weise diagnostisch zu verwerthen, indem auch die normale Resistenz der Bulbi innerhalb gewisser Grenzen schwankt.

7. Eine oft ziemlich rasche *Verminderung der Accommodationsbreite*, was sich durch die beim Drucke zunehmende Paralyse des Ciliarmuskels erklärt. Die Steigerung der Presbyopie verdient als eines der frühesten und constantesten Zeichen volle Beachtung. Auch ist in vielen Fällen ein gewisser Grad von Hypermetropie zu beobachten, die sich bei dem Vor-

rücken der Linse durch Druck von hinten nur durch Abflachung der hintern Linsenwand erklären liesse.

8. Die *Abnahme des Sehvermögens und Beschränkung des Gesichtsfeldes* kommt stets vor. Der Grad der Abnahme jedoch und die Zeit, in welcher es bis zum gänzlichen Erlöschen jeder Lichtempfindung kommt, ist bei den verschiedenen Formen des Leidens verschieden. Gewöhnlich findet eine allmälige Abnahme des Sehvermögens statt, jedoch selten continuirlich, sondern absatzweise, so dass Intermissionen von unbestimmter Dauer eintreten. Je langsamer der intraoculäre Druck zunimmt, desto tiefer kann die Excavation werden, ehe sie zu erheblichen Gesichtsstörungen Anlass gibt. Nur in einzelnen Fällen (Glaucoma fulminans) hat man plötzliches totales Erlöschen des Sehvermögens beobachtet.

Immer besteht eine Beschränkung des Gesichtsfeldes; sie fängt stets an einer Seite des Gesichtsfeldes an und verbreitet sich von da weiter, liegt fast ohne Ausnahme an der Innenseite, und hat, einzelne Fälle ausgenommen, eine diagonale Form, die sich endlich auf eine schmale Spalte reducirt, bis auch das centrale Sehen erlischt, und vollkommene Amaurose eintritt. Die Abnahme des Sehvermögens kann wohl auch durch Steigerung des intraoculären Druckes erfolgen, ohne dass die Excavation sich ausbildet, und erklärt sich theils durch die Abschneidung der arteriellen Blutzufuhr, theils durch directe Compression (Lähmung) der Netzhaut.

Erscheinungen von *Chromopsie* und *Photopsie* sind nicht constant, das Sehen eines gefärbten Ringes um Lichtflammen, welches gleichfalls nicht immer vorkommt, und dem Glaucome auch nicht eigenthümlich ist, scheint durch die Medien, und zwar durch einen ausserhalb der Axe gelegenen Theil derselben, wobei auch Interferenz im Spiele ist, verursacht zu werden.*) Schmerzen können während des ganzen Verlaufes fehlen. Bisweilen ist aber eine *Ciliarneurose* schon im Anfangsstadium vorhanden, und bei den entzündlichen Formen sind die Schmerzen oft heftig, zuweilen auch wüthend. Sie haben den Charakter der neuralgischen Schmerzen, und verbreiten sich gern auf den Kopf (Stirn und Scheitelgegend).

In *ätiologischer Hinsicht* ist zu bemerken, dass das Alter von 50—60 Jahren besonders disponirt; vor dem 50. Jahre kommt das Glaucom selten vor und die Disposition nimmt von nun an mit dem Steigen der Jahre zu. Beobachtungen sprechen dafür, dass es bei Frauen häufiger vorkommt, als bei Männern. Auch fand man, dass kurzsichtige Augen relativ seltener vom Glaucom befallen werden. Eine Disposition zur glaucomatösen Erkrankung kann auch in einem krankhaften Zustande der Sclera (vermehrter Rigidität) liegen, daher platymorphische Augen, welche bei merklich kleineren Durchmessern eine verhältnissmässig dicke Lederhaut besitzen, mehr dazu disponirt sind. Auch kann ein krankhafter Zustand der Gefässwandungen (Atherom) des Auges sowohl als auch der des Schädels die Disposition dazu erhöhen, woher sich vielleicht die innige Beziehung des Leidens zur Gicht erklären lässt. Ueberhaupt sind es in mehr als

*) Subjective auf entzündlicher Erregung der Elemente des Sehnerven beruhende Gesichtsempfindungen kommen auch bei bereits vollkommen ausgebildeter Amaurose vor, und täuschen den Kranken, welcher zu gewissen Zeiten oder an bestimmten Tagen das Gesichtsfeld in einem hellen weissgelblichen Schimmer glänzend wähnt und demnach seine hellen und dunklen Tage zählt.

der Hälfte der Fälle schwache, kränkliche, decrepide, auch im Elend lebende Leute, die vom Glaucome befallen werden.

Das *einfache chronische Glaucom* entwickelt sich oftmals ohne irgend eine bekannte Gelegenheitsursache. Eine complicirende Entzündung, ein acuter Anfall des Glaucoms kann durch verschiedene Anlässe, welche Augenentzündungen verursachen, herbeigeführt werden. Plötzliche Verkühlung durch Zugluft, Nässe ist oftmals nachweisbar; ausserdem sind hier Gemüthsaffecte, besonders tiefer Kummer, plötzlicher Schrecken hervorzuheben, welche in einzelnen Fällen beim chronischen Glaucom schnelle Erblindung verursachten. Secundär entwickelt sich das Glaucom auch nach anderen Augenentzündungen, besonders nach Iridochoroiditis und bei ectatischen Zuständen.

Die complicirende Entzündung steht auch unter dem Einflusse von verschiedenen Krankheitszuständen, vor allem von Fieber und Schlaflosigkeit.

Das Glaucom ist also seinem Wesen nach eine typische Krankheitsform, welcher vermehrte Spannung der Flüssigkeiten zu Grunde liegt, und mit welcher sich meistens Entzündung verbindet. Die vermehrte Spannung kann entstehen, ohne dass manifeste Entzündungserscheinungen auftreten, immerhin aber muss ein krankhafter Ernährungsvorgang oder ein gereizter Zustand der Nerven, vielleicht gerade der trophischen, die Gefässe begleitenden Zweige angenommen werden, welcher der Hypersecretion von Flüssigkeiten im Auge zu Grunde liegt. Man hat daher auch Neuralgien im Gebiete des Trigeminus als mögliche Gelegenheitsursachen des Glaucoms erkannt (Wegner, Hippel, Grünhagen). Eben so kann ein abnormer Zustand der elastisch fibrösen Augenhülle (Sclera), sei es eine fettige Degeneration (Coccius) oder ein atheromatöser Zustand durch Deposition von phosphorsaurer Kalkerde (Donders), eine Schrumpfung ihres Gewebes veranlassen und dadurch den von ihr umfassten Bulbusinhalt unter einen höheren Druck versetzen. — Wenn nun auch die Ursache der vermehrten Spannung noch nicht so ganz genau bekannt ist, so ist es doch gewiss, dass diese selbst unter gewissen Umständen eine Entzündung veranlasst. Den Ausgangspunkt des Leidens bildet in den meisten Fällen der Tractus der Uvea, den man als das Hauptsecretionsorgan für die Augenflüssigkeiten ansehen muss.

Das Glaucom tritt hinsichtlich der Art seiner Entstehung, der weiteren Entwicklung und des Verlaufes in verschiedenen Formen auf, welche jedoch vielfach mit einander zusammenhängen und oft auch in einander übergehen; sie sind von der grössten praktischen Bedeutung.

Man unterscheidet folgende Formen:

1. Jene Form, in welcher sich das Glaucom allmälig und schleichend entwickelt, ohne dass Entzündungserscheinungen auftreten. Man kann sie als *Glaucoma simplex*, typisches chronisches Glaucom, bezeichnen. Sie charakterisirt sich durch langsame Zunahme des intraoculären Druckes, wo bei zunehmender Härte des Bulbus die Papille des Sehnerven allmälig excavirt wird, Gefässverschiebung auf derselben entsteht, durch leichten Druck Arterienpuls sich zeigt, die vordere Kammer seichter wird, die Accommodationsbreite abnimmt, die Sehschärfe vermindert und das Gesichtsfeld beschränkt wird. Es lässt sich annehmen, dass die Dehnung durch

den intraoculären Druck vorzüglich die innern Faserlagen der hintern Scleralzonen, und die damit in directem Zusammenhange stehende Siebhaut betrifft, und durch das Zurückweichen der letztern eine Verschiebung derselben gegen die äussern Schichten, und eine Stauung in den schief durchtretenden Wirbelvenen veranlasst wird. Der ganze Process verläuft, ohne dass ein Symptom sich zeigt, das nicht nothwendig und unmittelbar mit der Erhöhung des intraoculären Drucks zusammenhängt. Das Ausbleiben der Entzündungszufälle ist um so wahrscheinlicher, je langsamer der Druck zunimmt. Die Medien können selbst noch Jahre, nachdem völlige Blindheit eingetreten ist, durchsichtig bleiben. Ciliarneurose kommt zuweilen vor, jedoch nie in hohem Grade. Die Stämme der Subconjunctivalgefässe sind etwas ausgedehnt, die Cornea glatt und spiegelnd, doch wird sie weniger empfindlich, die Pupille wird weit und starr, die Farbe und das Gewebe der Iris ändert sich jedoch kaum. In diese Cathegorie gehört auch die früher von Gräfe angenommene Amaurose mit Sehnervenexcavation.

2. In der Mehrzahl der Fälle gehen gewisse *Vorboten* der Entwicklung des Glaucoms voraus (Gl. imminens, incipiens oder Prodromalstadium). Die Störungen, sowohl die des Sehvermögens, als die der Irisinnervation treten periodisch auf und zeigen vollständige Intermissionen. Nach den Anfällen bleiben jedoch eine Beschränkung der Accommodationsbreite und eine tastbare Spannungsvermehrung des Augapfels zurück. Die Anfälle äussern sich durch Spannungsvermehrung des Bulbus, Accommodationsparese, leichte Trägheit und Erweiterung der Pupille, eine feine Trübung des Kammerwassers, Hyperämie der Netzhautvenen, Regenbogensehen, eine gleichmässige Umflorung des Gesichtes und zuweilen, aber nicht immer durch Ciliarneurose. Lassen die Intervalle nicht mehr eine normale Pupille und normale Sehschärfe zurück, oder ist der Sehnerve schon excavirt, so handelt es sich schon um ein ausgeprägtes Glaucom. Sehr häufig geht das Prodromalstadium schon nach kürzerem Bestehen in ein *ausgebildetes Glaucom* über. Dieses besteht dann, wenn keine freien Intervallen mehr nachweisbar sind. Die Fälle unterscheiden sich durch den höheren oder geringeren Grad der Entwicklung, und durch das zeitweise Auftreten der Entzündungssymptome.

3. In gewissen Fällen gesellen sich zu dem sich entwickelnden Glaucom Entzündungserscheinungen, oder es tritt gleich unter der Form einer mehr oder minder heftigen acuten Augenentzündung auf *(Glaucoma cum ophthalmia)*. Entweder sind hier die Entzündungserscheinungen sehr ephemer und äussern sich nur durch äusserst feine Trübungen der Augenflüssigkeiten (Glaucom mit intermittirender Entzündung), oder es begleitet den ganzen Verlauf des Glaucoms das Bild einer chronischen Entzündung (chronisch entzündliches Glaucom). Die entzündliche Complication gibt Anlass zu einer viel rascheren Entwicklung des ursprünglichen Krankheitsprocesses. Insbesondere ist dies in jener Form der Fall, bei welcher das Glaucom als acut entzündliches Leiden (die früher sogenannte Ophthalmia arthritica) auftritt. Ein Prodromalstadium, ausgesprochen durch Zunahme der Presbyopie, farbige Erscheinungen, intercurrente Obscurationen, kann vorausgehen oder auch fehlen, der eigentliche Anfall erfolgt in der Regel plötzlich, zuweilen durch Steigerung der prodromalen Anfälle. Unter dem Eintritte heftiger Kopfschmerzen, einer wüthenden Ciliarneurose und

subjectiver Lichterscheinungen stellen sich Injection der Bindehaut und des Subconjunctivalgewebes, oftmals chemotische Schwellung, Trübung der Hornhaut und des Humor aqueus, Verfärbung der Iris, Unbeweglichkeit und Weite der rauchig trüben Pupille ein, das Sehvermögen sinkt plötzlich sehr stark, oder erlischt gänzlich. Nach Ablauf dieses Anfalles bleiben die Erscheinungen einer schleichenden Entzündung zurück, das Glaucom geht seiner vollen Entwicklung entgegen, und die Drucksymptome markiren sich auf's Deutlichste. Als *fulminirende Glaucome* mag man jene Fälle bezeichnen, wo bei einer in kürzester Zeit ihr Maximum erreichenden Pupillenweite, plötzlicher Abflachung der vorderen Kammer, steinerner Härte des Bulbus, Anästhesie der Hornhaut und heftiger Ciliarneurose die quantitative Lichtempfindung vollends in kürzester Zeit, etwa in wenigen Tagen oder Stunden, erlischt.

4. Endlich gibt es verschiedene krankhafte Zustände, welche in ihrem weiteren Verlaufe durch Vermehrung des intraoculären Druckes zu einem glaucomatösen Habitus des Auges führen können. Hieher gehören traumatische Cataracten, Iritis und Iridochoroideitis chronica, Staphyloma scleroticae posticum, die ganze Gruppe der hydrophthalmischen Krankheitsformen, ectatische Hornhautnarben, selbst subretinale Ablagerungen, Sarcombildungen, welche schleichende Erblindung einleiten, und dann auf einer gewissen Höhe durch Hypersecretion von Flüssigkeiten glaucomatöse Entzündung veranlassen, wodurch es zur Excavation der Sehnervenpapille, wie beim typischen Glaucom kommt. Solche Fälle kann man als *secundäres oder consecutives Glaucom* bezeichnen.

5. Diejenigen Fälle, bei welchen nach der einen oder anderen Entstehungsweise die quantitative Lichtempfindung für einige Zeit schon vollkommen erloschen ist, kann man als *abgelaufenes Glaucom (glaucoma absolutum, consummatum)* bezeichnen, bei welchen jedoch noch mannigfache Folgezustände eintreten können. Es reducirt sich nämlich die Iris auf einen ganz schmalen Saum und atrophirt mit den Ciliarfortsätzen, die Cornea wird trübe, besonders in den centralen Theilen, von aussen nach innen matsch, verschwärt, die Linse wird cataractös und bläht sich, Blutergüsse erfolgen theils in die vordere Kammer, theils in das Parenchym der inneren Membranen und den Glaskörper, die Sclera sammt der Choroidea ectasirt sich, selbst eiterige innere Entzündungen können auftreten, die zur Phthisis bulbi führen *(glaucomatöse Degeneration)*.

Das Glaucom entwickelt sich in der Regel zuerst nur in einem Auge, und kann auch zeitlebens darauf beschränkt bleiben; besonders gilt dies vom secundären Glaucom. Es besteht in solchen Fällen eine gewisse Disposition des zweiten Auges zur glaucomatösen Erkrankung. Das einfache chronische Glaucom ergreift in der Regel beide Augen. So lange jedoch nur ein Auge erkrankt ist, findet ein sympathischer Einfluss des am typischen Glaucom erkrankten Auges auf das zweite höchstens in der späteren Periode statt, wenn das Auge durch Ectasien entartet ist.

Die *Behandlung* des Glaucoms besteht der Hauptsache nach in der Herabsetzung des intraoculären Druckes, welche man durch Vornahme der Iridectomie erzielt. Beim Glaucoma simplex gibt man, um der Entzündung vorzubeugen, die gewöhnlichen hygienischen Vorschriften, man lässt starkes Licht vermeiden, wenig feine Arbeit verrichten, immer mit einer nicht

zu schwachen Brille, dringt vor Allem auf eine regelmässige Nachtruhe, Vermeidung von Ermüdung und von allen Anlässen, welche Blutandrang gegen den Kopf bewirken, namentlich von zu warmen und vorzüglich von Schwefelbädern. Man soll mit der Vornahme der Operation aber keineswegs lange abwarten, und auch dieselbe im Prodromalstadium verrichten. Die Dringlichkeit der Operation ist vor Allem durch die rasche Abnahme des Sehvermögens geboten. Am glänzendsten ist der Erfolg beim acuten Glaucom, und zwar um so mehr, je kürzere Zeit die Erkrankung bestand. Das Sehvermögen nimmt in der Regel unmittelbar nach der Operation um Einiges zu, was dem Abflusse des getrübten Kammerwassers zuzuschreiben ist. Später beobachtet man eine successive Besserung des Sehvermögens, welche auf der Wiederaufnahme der Netzhautfunction, die bis dahin durch den intraoculären Druck gehindert war, beruht. Diese Zunahme des Sehvermögens ist am auffälligsten in den ersten zwei bis drei Wochen nach der Operation, aber auch nachher findet noch continuirliche Besserung statt, so dass der eigentliche Sehact seine Feinheit erst nach etwa sechs Wochen erlangt. Diese Besserung beruht auf der Rückbildung der durch die Operation entstandenen Netzhautecchymosen, worauf die Retina an allen betreffenden Stellen wieder leitungsfähig wird. In allen Fällen, in denen die Kranken vor Ablauf von zwei Wochen nach dem Eintritte der Entzündung operirt wurden, pflegt eine vollständige Wiederherstellung des Sehvermögens einzutreten. Eine mehrwöchentliche, ja mehrmonatliche Dauer vom Eintritt der ersten glaucomatösen Entzündung an gerechnet, schliesst auch eine vollkommene Wiederherstellung nicht unbedingt aus, sondern es hängt dies von der Individualität der Fälle ab. Am relativ günstigsten ist die Prognose noch bei einer mässigen concentrischen Einengung des Gesichtsfeldes, ungünstiger bei einer vorwaltend von einer Seite ausgehenden, und zwar um so mehr, je mehr sie sich der Mittellinie nähert. Sehr getrübt ist die Aussicht auf einen günstigen Erfolg bei schlitzförmig verengertem Gesichtsfelde, besonders wenn der Fixirpunkt bereits hart an der Grenze des Gesichtsfeldes liegt. Je mehr die Druckerscheinungen und Trübungen der brechenden Medien zur Herabsetzung des Sehvermögens beitragen, desto eher ist Hülfe zu erwarten, je mehr hingegen die Sehschwäche sich auf eingeleitete Veränderungen im Sehnerven und in der Netzhaut bezieht, desto weniger ist zu hoffen. Wenn bei hochgradiger Beschränkung des Gesichtsfeldes die Papille noch sehr wenig excavirt ist, ist noch bedeutende Besserung in Bezug auf Sehschärfe und Gesichtsfeld zu hoffen; ist jedoch dabei die Sehnervenexcavation sehr ausgeprägt, so trübt sich sehr die Aussicht auf einen guten Erfolg. Ist das Gesichtsfeld bereits stark eingeengt oder gar excentrisch, so darf nie mehr auf eine bedeutende Besserung gerechnet werden, was besonders für das spätere Stadium des acuten Glaucoms gilt. Wo die quantitative Lichtempfindung bereits ganz erloschen ist, lässt sich auch durch die Operation für das Sehvermögen nichts mehr erzielen. Prallheit des Bulbus, Iridoplegie, Hornhautanästhesie und Abflachung der vorderen Kammer, welche nur Druckzunahme andeuten, sind caeteris paribus prognostisch günstig.

In allen Fällen selbst abgelaufener glaucomatöser Erblindung hat die Iridectomie den Vortheil, etwa bestehende Entzündungsprocesse und Ciliarneurose zu beseitigen. Auch die eigenthümlichen Erweichungen und

Ulcerationen der Hornhaut werden durch die Operation, welche die Leitung in den Hornhautnerven wieder herstellt, der Heilung zugeführt.

Beim chronischen Glaucom ist im Allgemeinen der Erfolg der Operation minder günstig, wenn dasselbe sehr langsam und schleichend aufgetreten ist, und schon lange besteht. Es lässt sich dann oft nur eine Sistirung des Krankheitsprocesses erreichen. Operirt man jedoch nicht zu spät, so kann man nicht nur den Stillstand des Processes, sondern auch eine allmälig zunehmende Verbesserung der Gesichtsschärfe und in vielen Fällen auch eine Ausbreitung des beschränkten Gesichtsfeldes erwarten.

Bei der glaucomatösen Degeneration ist von der Operation für das Sehvermögen gar nichts mehr zu erwarten; versuchsweise kann man die Iridectomie in der Absicht, die übrigen lästigen Beschwerden zu beseitigen, machen, wenn der atrophische Irissaum nicht zu sehr reducirt ist. Da aber auch dieser Zweck selten oder nie erreicht wird, überdies auf die Operation umfangsreiche Netzhautecchymosen, Blutungen in den Glaskörper und die Aderhaut und innere Entzündungen zu folgen pflegen, so bleibt es wohl praktisch das Vernünftigste, im Stadium der glaucomatösen Degeneration, wenn überhaupt ein Eingriff angezeigt ist, sofort die Enucleation zu verrichten.

Die Heilwirkung der Iridectomie beim Glaucome beruht auf der Verminderung des intraocularen Druckes; es scheint dabei die möglichst periphere Eröffnung der Bulbuskapsel (im Scleralborde selbst) von grossem Belange, indem auch die intraoculare Myotomie (Durchschneidung des Ciliarmuskels), welche in England und Amerika geübt wird, und bei welcher keine Irisexcision stattfindet, ähnliche Erfolge aufweisen soll. Die Besserung des Sehvermögens ist gewöhnlich von Dauer; tritt eine Verschlechterung desselben ein, so hängt dies nicht von der Recrudescenz des glaucomatösen Processes, sondern von fortschreitender Sehnervenatrophie ab. Die Iridectomie ist ohne wesentlichen Einfluss auf das zweite Auge, indem durch sie der natürlichen Fortpflanzung der Krankheit auf das zweite Auge nicht vorgebeugt wird; unter Umständen kann sie sogar den Ausbruch des Processes auf dem zweiten Auge beschleunigen.

Auch entstehen, wie bereits erwähnt, nach der Iridectomie oftmals Netzhautblutungen, am meisten bei dem acut entzündlichen und fulminirenden Glaucom. Wo rasch nach der Iridectomie bei früher gesunder Linse eine Cataract sich entwickelt, dürfte dies von einer Verletzung der Kapsel herrühren, da die Iridectomie an sich erfahrungsgemäss diesen Erfolg nicht hat.

Bezüglich der Technik der Operation verweisen wir auf die Pupillenbildung. Folgende Rücksichten sind jedoch dabei zu beachten: 1. Die Wunde muss so excentrisch wie möglich angelegt werden, so dass die äussere ungefähr $^1/_2$‴ weit in die Sclera, die innere gerade an die Grenzen der Cornea und Sclera fällt. Auf diese Weise nur ist es möglich, die Iris genau bis zu ihrer Ciliarinsertion herauszunehmen, worauf viel ankommt. 2. Das excidirte Irisstück muss möglichst gross sein, wesshalb man sich einer breiten Lanze bedienen oder eine gewöhnliche ziemlich weit vorschieben muss. 3. Das Kammerwasser muss sehr behutsam entleert werden, weil ein zu plötzlicher Nachlass des Druckes umfangreiche Blutungen, sowohl in die inneren Membranen, als in die Höhlen des Auges

verursachen kann. Man soll daher das Messer langsam zurückziehen. Wo der Irissaum so schmal ist, dass es schwer fallen dürfte, ein ausgiebiges Stück der Iris zu excidiren, könnte man vielleicht durch vorhergehende Application der Calabarbohne eine Verengerung der Pupille zu erzielen suchen. Was den Ort der Iridectomie betrifft, so kann man die Stelle nach innen oder aussen, oder wo kosmetische Rücksichten sich besonders geltend machen, nach oben wählen.

Was die Verheilung der Operationswunde betrifft, so geschieht es zuweilen, dass die Wundränder von einander zurückweichen, und sich eine lange Zeit unvollkommenes der Ausdehnung günstiges Bindegewebe zwischen denselben entwickelt, welches an einzelnen Stellen zwischen derberen Narbensträngen blasig hervorgetrieben wird, und hie und da auch periodisch bersten kann, so dass der Humor aqueus die Conjunctiva von der Sclera blasig abhebt. Es kann diese Art der Vernarbung, welche Gräfe die cystoide Vernarbung nennt, abgesehen davon, dass die Ectasien bleiben oder auch zunehmen können, zu Irritationserscheinungen, selbst zu Eiterung Anlass geben. Um diese Zufälle zu verhüten, ist ein längere Zeit fortgesetzter Druckverband anzurathen, und wenn bedeutender Conjunctivalreiz besteht, die Zwischensubstanz mit einem schmalen spitzen Messer nach Art eines kleinen Irisvorfalles abzutragen, hierauf ein sanfter Druckverband anzulegen und für mehrere Tage strengste Ruhe zu beobachten. Bei bereits eingetretener Eiterung hingegen werden laue Umschläge in Verbindung mit einem Compressivverband, und innerlich Mercurialia (bei eiteriger Iritis) empfohlen.

Obwohl beim Glaucom die Iridectomie das einzige Heilmittel ist, welches Vertrauen verdient, so können doch nach bereits beseitigter Spannungsvermehrung durch die Operation auch andere Mittel, welche auf die Circulation und Secretion der inneren Membranen wirken, z. B. auflösende, diuretische, leicht eröffnende Arzneien und derlei Mineralwässer, besonders aber zeitweise örtliche Blutentleerungen in Anwendung gebracht werden, um die Functionsfähigkeit der Netzhaut zu erhöhen. Sicherlich entfalten derlei Mittel nach der Iridectomie eine günstige Wirkung, welche man vor der Operation gar nicht beobachtete. Auch können bei heftigen neuralgischen Schmerzen hypodermatische Injectionen mit Morphium oftmals einen temporären Erfolg haben, was auch von der innerlichen Anwendung des Chinins mit Opium gilt.

## XI. Die Entzündung der Augenlider *(Blepharitis).*

Indem die Lider aus verschiedenen Geweben zusammengesetzt sind, kommen hier auch verschiedene Entzündungsformen zur Betrachtung, da sowohl die verschiedenen Hautkrankheiten sich in den Lidern localisiren, als auch das Zellgewebe, die Drüsen und der Knorpel den Sitz des Entzündungsprocesses abgeben können. Dieser kann entweder selbstständig in den Lidern auftreten, oder secundär sich zu den Entzündungsprocessen der Bindehaut des Augapfels, der Orbita und ihrer Weichtheile, der benachbarten Gesichtshaut gesellen. Folgende Entzündungsformen lassen sich demnach aufstellen:

1. Die *Entzündung der äusseren Lidhaut (Dermatitis)*, an welcher gewöhnlich das unterliegende Zellgewebe durch Schwellung und seröse Infiltration Theil nimmt. Sie entwickelt sich in der Regel nach traumatischen Anlässen, besonders nach Aetzungen und Verbrennungen, und kann zu Verschwärungen und Substanzverlusten der Lidhaut, und in Folge derselben zum Ectropium führen. Oder es tritt die Entzündung mit den Erscheinungen eines *Oedems der Lider* auf, welches sich als eine weiche, teigige, blasse oder schwach geröthete, oft sehr umfangsreiche Anschwellung mit stark gehemmter oder aufgehobener Beweglichkeit des Lides markirt. Ein solches Oedem begleitet gewöhnlich den Gesichtsrothlauf, oder tritt als Symptom bei der Trichinose, bei heftigen suppurativen Entzündungen im Augapfel, so wie bei umschriebenen Eiterungen im Zellgewebe der Lider oder in der Orbita auf. In Folge von Verkühlungen entwickelt sich ebenfalls nicht selten ein entzündliches Oedem, welches den Charakter rheumatischer Leiden hat, und sich bei zweckmässigem Verhalten durch örtliche Wärme leicht zertheilen lässt, ohne weitere Folgen zu hinterlassen.

Die Lidhaut kann auch der Sitz von verschiedenen Efflorescenzen werden, welche auf der Gesichtshaut ausbrechen; namentlich verbreitet sich das Eczem gerne auf die Lidhaut. Unter den chronischen Hautkrankheiten ist es auch insbesondere der Lupus, welcher von den benachbarten Regionen auf die Lider übergreift und durch Zerstörung der Gewebe Ectropien oder andere bedeutende Entstellungen veranlasst.

Sehr selten kommt die sogenannte *Schweisskrankheit der Lider* vor. Dabei sind beide Lider, das obere gewöhnlich mehr als das untere, auf ihrer Aussenfläche etwas geröthet und immer von einer Flüssigkeitsschichte bedeckt, welche aus vielen feinen punktförmigen Oeffnungen der Haut kommt, und auf einer localen Hypersecretion der Schweissdrüsen beruht. Ein höchst lästiges Jucken und Beissen auf der Aussenseite der Lider, in den Augenwinkeln und Zwinkern begleitet den Zustand, welcher zuweilen mit allgemeiner Ephydrose vorkommt. Er ist meistens sehr hartnäckig, und erfordert bei Excoriationen die Anwendung von austrocknenden Mitteln, Blei und zinkhältige Wässer, ferner Bäder, kalte Abreibungen. In einem Falle erwies sich Bestreichen der Lidfläche mit Buchentheer heilsam.

2. Die *phlegmonöse Entzündung der Lider* entwickelt sich nach traumatischen oder chemischen Einwirkungen, oder im Verlaufe des Gesichtserysipels oder auch spontan häufiger im obern, als im untern Augenlide. Es entsteht unter Fieberbewegungen eine hochrothe, heisse, gespannte, glänzende und empfindliche Geschwulst der äusseren Liddecke, welche anfangs härter ist, später durch Schmelzung der Exsudate weicher wird, und Fluctuation zeigt. Der hierdurch gebildete Abscess ist gewöhnlich wulstförmig, kann eine verschiedene Grösse erreichen, und ist ausserdem von einer Congestionsröthe (zuweilen dunklerer Färbung) umgeben. Selten entsteht ein Lidabscess nach Art der sogenannten kalten Abscesse. Jene Abscesse, welche am inneren Winkel auftreten, und mit Thränensackleiden öfters zusammenhängen, hat man auch *Anchylops*, und wenn derselbe nach dem Aufbruche eine geschwürige Fläche darbietet, *Aegilops* genannt. An dem Orbitalrande, besonders am oberen, vorkommende Abscesse haben bisweilen, namentlich nach vorausgegangenen Verletzungen die Bedeutung einer verborgenen Necrose. Auch in der Augenbrauengegend kommen Abscesse vor.

— Der Ausgang der Phlegmone ist fast immer Eiterung. Der Eiter bricht gewöhnlich durch die äussere Liddecke durch, selten durch die Fascia tarsoorbitalis. Nach der Entleerung des Eiters sinkt die Geschwulst zusammen und der Process endet ohne nachtheilige Folgen. Nur höchst selten können bei üblem Charakter der Eiterung oder brandiger Zerstörung Substanzverluste mit ihren Folgen eintreten.

In der Behandlung ist das Stadium der Krankheit und die Intensität der Erscheinungen massgebend. Anfangs verfahre man bei phlegmonösem Charakter antiphlogistisch (Blutegel, Eisüberschläge). Bei minder heftigen Erscheinungen, so wie später, wenn bereits Eiterung angedeutet ist, dienen besser erweichende Ueberschläge zur Förderung der Eiterung und Reifung des Abscesses. Zeigt sich bereits Fluctuation, so mache man eine hinreichend weite Incision nach dem Verlaufe der Fasern des Schliessmuskels, führe nach der Entleerung des Eiters eine Charpiewiecke ein, und lege einen Verband an. Bei umfangsreichen Abscesshöhlen ist sodann der Druckverband sehr zu empfehlen. Wenn sich der Eiter nach hinten zu Bahn gebrochen hat, so ist durch Anlegung einer Gegenöffnung in der äusseren Liddecke die Entleerung nach aussen zu fördern. Wenn Brand eintreten sollte, so suche man durch innerlich und äusserlich angewendete Stimulantia der Zerstörung Einhalt zu thun. Zu diesem Zwecke passen innerlich der Calamus aromaticus, die Mineralsäuren und die China. Aeusserlich fomentire man mit Infusum Chamomillae, mit Aqua saturnina oder mit Chinadecoct. Bei grossem Substanzverluste und Contraction der Gewebe sind jedoch örtlich erweichende Mittel vorzuziehen.

Zuweilen bleibt nach der erysipelatösen (besonders öfters wiederholten) oder phlegmonösen Entzündung eine bedeutende Hypertrophie des Zellgewebes der Lider zurück, wodurch dieselben eine unförmliche sackartige Wulstung mit erschwerter Beweglichkeit darstellen *(Pladaroma palpebrarum)*. Wenn gegen dieses Uebel Einreibung von Jodkalisalbe, besonders aber Bestreichen mit Jodtinctur oder Jodglycerin wirkungslos bleiben, kann partielle Abtragung mit dem Messer und nachherige Vereinigung der Wundränder nöthig werden.

3. *Acneknoten* oder *Furunkeln* entwickeln sich nicht selten in der äusseren Lidlefze als umschriebene rundliche härtliche Knoten, welche in der Regel vereitern. Ihr eigentlicher Sitz sind die Schmeerdrüsen, daher sie häufiger am oberen Lide, als am unteren entstehen, gewöhnlich nur ein Knoten, selten mehrere. Sie erreichen die Grösse einer Erbse, die umgebende Hautstelle ist etwas geröthet und heisser, bei grösseren Knoten auch wohl ödematös angeschwollen. Später tritt auf der Höhe der Geschwulst ein Eiterpunkt oder eine förmliche Pustel auf.

Die Ursachen sind bisweilen unbekannt. Eine Disposition haben jene Individuen, welche mit Comedonen und Acnepusteln gerne behaftet sind, namentlich sind junge Leute während der Pubertätsperiode dem Uebel oft mehr ausgesetzt. Gewisse Schädlichkeiten, Unreinlichkeit, die Einwirkung von Staub, Rauch, scharfen Dünsten und anderen reizenden Stoffen, der Genuss gewisser schwer verdaulicher fetter Nahrungsmittel und geistiger Getränke pflegen die Entstehung des Uebels zu veranlassen. Auch sind wiederholte Ausbrüche des furunculären Leidens in solchen Fällen nicht selten, wodurch sich das Uebel in die Länge ziehen kann.

Es kann eine Zertheilung des Acneknotens auf dem Wege der Resorption erfolgen. Gewöhnlich vereitert derselbe, der Eiter entleert sich entweder durch den Ausführungsgang der Drüse, oder durch die äussere Lidhaut und der Knoten sinkt hierauf zusammen und verschwindet. Selten bleibt eine Verhärtung (Acne indurata) durch lange Zeit zurück.

Bei entwickelten Furunkeln überlässt man den Verlauf der Natur, höchstens kann man bei ausgebildetem Eiter durch einen kleinen Einstich nachhelfen. Bei heftigen Entzündungserscheinungen nützen kalte Ueberschläge. Die vorhandene Disposition zur Furunkelbildung lässt sich durch Regulirung der Diät, genaue Beobachtung der Reinlichkeit und eine sorgfältige Hautpflege heben.

4. Auch der *Carbunkel* oder die *Pustula maligna* kann in Folge der Einwirkung des von erkrankten Thieren stammenden Giftstoffes (Milzbrandgift) an den Lidern vorkommen. Zuweilen wird das Gift durch Insectenstiche übertragen. Der Erkrankte spürt circa 24 Stunden nach geschehener Infection an der betroffenen Stelle ein unerträgliches Jucken, es bilden sich auf der Haut ein oder mehrere Phlyctänen, welche sehr rasch unter lebhaften Schmerzen aufbrechen. Dabei schwillt die ganze Umgebung an, die angrenzenden Lymphgefässe werden sichtbar, die ganze Geschwulst wird dunkelweinroth, livid, und hat in der Mitte einen schwarzen Fleck. Der Gesammtorganismus wird sehr rasch unter Frostschauer, Fieber, Herzklopfen und heftigem Kopfschmerz ergriffen, es stellen sich Delirien ein, und der Verletzte kann unter den Erscheinungen einer acuten Blutzersetzung zu Grunde gehen. Auch bleiben durch brandige Zerstörung zuweilen Ectropien etc. zurück. Im Anfange der Pustelbildung ist die energische Aetzung mit Aetzkali oder Wiener-Paste hinreichend, welche auf die Mitte des Tumors applicirt wird. Hat sich aber schon der rothe Hof um das schwarze Centrum gebildet, so ist die Anwendung des Glüheisens nothwendig. Oder man kann nach der Methode des Dr. Gross das Bläschen scarificiren, und dann ein Pflaster aus gleichen Theilen Empl. canthar. und Empl. adhaes. und über dieses ein Cataplasma von Leinmehl auflegen; letzteres ist alle Stunden, ersteres nur früh und Abends zu wechseln. Nur bei plethorischen Individuen wird ein Aderlass gemacht, bei schwächlichen Personen und Kindern werden blos Blutegel gesetzt, und bei strenger Diät kühlende Purganzen verabreicht. Sobald der Reactionswall um die Vesicatorstelle sich gebildet hat, und das synochale Fieber nachlässt, werden nur die Cataplasmen fortgesetzt.

5. Das *Hordeolum (Gerstenkorn)* ist eine in Eiterung übergehende Entzündung einer Knorpeldrüse (Blepharitis tarsalis); man bezeichnet aber auch einen kleinen Abscess in den Haarzwiebeldrüsen als Gerstenkorn. Es bildet sich eine umschriebene Exsudation, welche entweder mehr an der äussern oder an der innern Fläche des Lidrandes hervortritt. Aeussere Gerstenkörner geben sich leicht durch geringe Röthe und ödematöse Schwellung der darüber ziehenden Cutis, begleitet von stechenden Schmerzen, Lichtscheu und Thränenfluss zu erkennen. Innere Gerstenkörner verursachen wohl auch Reizung, werden aber nicht so leicht bemerkt; nur bei umgestülptem Lide sieht man einen graulichen, gelblichen, verwaschenen, oft etwas hervorragenden Fleck durch die Bindehaut durchscheinen. Gewöhnlich vereitert das Contentum der Geschwulst, es bildet

sich längs des Lidrandes, an der Mündung der erkrankten Drüse, ein Eiterpunkt aus, und der kleine Abscess entleert sich ohne Pfropf und ohne bleibend sichtbare Narbe. Beim inneren Hordeolum wird die Conjunctiva durch die Eiterung nicht selten durchbrochen. Aber auch Resorption kann in beiden Formen eintreten, namentlich bei rasch entstandenen und frischen Gerstenkörnern. Gewöhnlich aber ist der Ausgang in Eiterung; nur selten bricht der Eiter durch die Cutis durch, sondern am Lidrande, oder bei inneren Hordeolis durch die Conjunctiva. In letzteren Fällen besonders dauert die Gewebswucherung an den Wandungen der Abscesshöhle noch fort, und bildet an der erkrankten Stelle eine unebene, dunkelgeröthete granulirende Masse, welche die Bindehaut an der Stelle bedeckt, längere Zeit fortbestehet, und durch allmälige Schrumpfung endlich schwindet. Auch an dem Lidrande bleibt zuweilen eine warzen- oder zapfenartige Wucherung zurück.

Das Hordeolum kann auch in ein Hagelkorn übergehen, wenn in demselben weder Resorption noch Eiterung eintritt, sondern die Exsudatmasse ständig wird und die Gewebe auseinander drängt, wobei der Knorpel gewöhnlich an der Infiltration Theil nimmt. Nicht selten entstehen aber die Hagelkörner primär, wenn es eben nur allmälig zur Absetzung des unschriebenen Exsudates ohne auffallende Entzündungserscheinungen kommt, und die entstandene Geschwulst die bedeckenden Gebilde langsam verdrängt. Das *Hagelkorn* bildet stets eine härtliche, in den Tarsalplatten eingebettete Geschwulst, über welche sich die äussere Liddecke verschieben lässt. Die Grösse desselben variirt sehr von der eines Pfefferkornes bis zur Grösse einer Erbse oder Bohne, je nach der Lage, indem das äussere Hagelkorn gewöhnlich viel mehr sich erhebt, als ein inneres oder am Lidrande auftretendes. Es bildet sich bei den Hagelkörnern durch Verdichtung der entstandenen Hülle eine Art sehniger Kapsel, welche eine innere glatte und eine äussere zottige, mit dem Knorpel innig verwachsene Oberfläche hat. Der Inhalt der Höhle ist eine Zeit lang eine eiterähnliche Flüssigkeit und eine halbfeste, sulzige, lichtgraue Substanz, welche nebst Exsudatkörnern und Fettkugeln aus zahlreichen Epithelzellen zusammengesetzt ist. Zuletzt ist diese Masse allein in der Höhle vorhanden, oder es dickt sich der Inhalt zu einer krümligen, fettig kalkigen Masse ein, in welcher öfters Kalkconcremente auftreten. Das Hagelkorn kann dadurch zusammenschrumpfen und auf dem Wege der Resorption fast verschwinden. Das betreffende Knorpelstück wird durch Druck stets verdünnt und es kommt durch Erweichung desselben zum Durchbruche und zur Entleerung des flüssigen Theiles der Exsudatmasse. Die Durchbruchstelle ist gewöhnlich an der innern Lidfläche, und öfters von beträchtlicher Bindehautwucherung umgeben. Meistens aber bleibt ein Hagelkorn sehr lange Zeit stationär.

Die Bildung von Gersten- und Hagelkörnern erfolgt bei manchen Individuen leichter, und es muss daher eine besondere, zunächst auf Scrofulosis beruhende Disposition angenommen werden. Häufiger entstehen sie auch secundär durch Fortpflanzung des Entzündungsprocesses von der Bindehaut aus, daher sie als Complicationen inveterirter Catarrhe und Trachome öfters auftreten, und durch oftmalige Recidive auch Degenerationen des Knorpels und Verbildungen der Lider (Entropium, Trichiasis) zur Folge haben.

Die Ausbildung eines Hordeolum lässt sich zuweilen, wenn beträchtliche Entzündungserscheinungen auftreten, durch örtliche Anwendung der Kälte hemmen, so dass keine Eiterung eintritt. In der Regel ist es besser, durch warme Breiumschläge (Semmel in Milch) die Schmerzen zu lindern und die Eiterung zu befördern. Bei starkem Oedem lasse man das Auge einfach oder mit erwärmten trockenen Compressen bedecken. So wie sich ein Eiterpunkt zeigt, kann man durch Entleerung desselben, vermittelst Druck oder eines Einstichs in das Centrum der Geschwulst, den Process schneller zu Ende führen. Gegen die öftere Wiederkehr derselben pflegt man Einreibungen der rothen Präcipitatsalbe (1—3 Gr. auf eine Dr.) anzuempfehlen. Bei Hagelkörnern kann man Einreibungen von Salben aus rothem Präcipitat, Jodkalium oder Deuterojoduretum Hydr. (gr. $^1/_4$ auf 1 Dr.) oder Bestreichen der gewulsteten Stelle mit Jodtinctur versuchen. Gewöhnlich reicht man mit diesen Mitteln nicht aus, und es ist daher besser und sicherer, wenn man bei umgestülptem Lide durch einen tiefen und genügend langen Schnitt, der von der inneren Lidfläche aus in die Geschwulst geführt wird, den Inhalt durch Druck entleert. Bleibt viel davon zurück, so soll die Wundöffnung täglich sondirt werden. Bei äusseren Hagelkörnern ist, wenn die Wandungen der Geschwulst sehr dick sind, diese der Hauptmasse nach aus derbem Gefüge besteht, die Excision der Geschwulst angezeigt. Dies geschieht, indem man das betreffende Lid durch eine unterlegte schmale Hornplatte stark spannt, mit einem Scalpelle über die grösste Höhe der Geschwulst einen zum Lidrande parallelen Schnitt durch die äussere Decke führt, die Geschwulst blosslegt, und hierauf in der Ebene der Basis derselben ein Staphylommesser durchstösst, den dadurch vom Knorpel abgetrennten Theil des Tumors mit der Pincette fasst, und mittelst einer Scheere völlig abtrennt. Die Hautwunde wird durch eine bis zwei Kopfnäthe geschlossen. In der Regel gelingt es nicht, die Geschwulst vollständig zu entfernen; aber auch durch eine theilweise Entfernung wird der Zweck erreicht, da der zurückgebliebene Theil durch Schrumpfung zu Grunde geht.

6. Bei der *Blepharitis ciliaris (Blepharoadenitis)* ist der Sitz der Entzündung in den Haarzwiebeldrüsen und dem umgebenden lockeren Bindegewebe am Lidrande, daher sich die Krankheit durch Röthung und Schwellung der Lidkante, so wie durch abnorme Secretion daselbst (Schüppchen, Krusten und Borken) charakterisirt. Die Form des Leidens ist jedoch etwas verschieden, je nach dem Grade und dem Stadium desselben. Bei der squamösen Form, welche Bindehaut- und Hornhautentzündungen besonders scrofulöser Individuen häufig begleitet, ist die Röthe des Lidrandes mehr ausgesprochen, die Schwellung nicht bedeutend, die Secretion aber vermehrt und durch Schuppen und Krusten von vertrocknetem Schleim und Drüsensecret angedeutet, die an den Wurzeln der Haarbälge haften. Die hypertrophirende Form ist durch bedeutendere Verdickung des Lidrandes, in Folge von Schwellung und Verdichtung des die Haarzwiebeln umgebenden Bindegewebes ausgezeichnet. Die äussere Lidlefze ist daher geröthet und bald gleichmässig, bald knotig aufgewulstet und abgerundet. An derselben findet man oberflächlich epidermoidale Schuppen und Krusten, vertrocknetes eiterähnliches Drüsen- und Conjunctivalsecret angehäuft, wodurch die Wimpern verklebt werden. Auch Sprünge der Epidermis und

kleine Excoriationen kommen an dem Lidrande vor. Bei längerer Dauer des Leidens bleibt oft eine knotige schwielige Verdickung der Lidränder durch Wucherung und Verhärtung des die Haarzwiebeldrüsen umgebenden Bindegewebes zurück, welche meistens mit unregelmässiger sparriger Richtung der Wimpern vergesellschaftet ist, jedoch nur ein unbedeutendes, aus Epidermisschuppen und verhorntem Drüsensecrete bestehendes Secret liefert. Man pflegt diesen Zustand *Tylosis (Augenlidschwiele)* zu nennen.

Die hartnäckigste und gefährlichste Form ist die *ulcerative*. Es bilden sich nämlich an dem Lidrande, der sich gleichfalls geröthet, aufgewulstet, verdickt und mit gelbbräunlichen Krusten von vertrocknetem Eiter besetzt zeigt, theils Excoriationen und Sprünge, theils Eiterpunkte oder Pusteln, welche an den Wurzeln der Cilien sitzen. Nach der Entfernung der Krusten, denen auch Epidermisschollen folgen, erscheint die Haut geröthet, oft leicht blutend, mit seichten Grübchen und Substanzverlusten versehen. Bei höherer Intensität des Leidens fliessen die Geschwürchen selbst zusammen und der Lidrand stellt eine unregelmässige, wie zerfressene Furche dar. Die Cilien lassen sich sehr leicht ausziehen oder fallen mitunter selbst aus.

Die subjectiven Erscheinungen bei den genannten Entzündungsformen bestehen in Jucken, Brennen und Beissen an den Lidrändern, nur bei höherem Grade des Leidens und acutem Auftreten in mehr weniger lebhaften Schmerzen mit Lichtscheu. Auch ein Congestionsödem des Lides und Hyperämie der Bindehaut nebst vermehrter Secretion begleitet die Exacerbationen des Processes.

Die Ursachen des Leidens sind hier ungefähr dieselben, wie die bei der Blepharitis tarsalis angegebenen; auch hier scheint eine besondere Disposition (scrofulöse Dyscrasie) das Auftreten desselben zu begünstigen. In seltenen Fällen sind Läuse, welche sich zwischen den Wimpern eingenistet haben, die Veranlassung des Leidens. Noch seltener hat man Pilze in den Haarbälgen beobachtet, die eine Beziehung zur Blepharitis haben, welche dann auch ansteckend sein und bei mehreren Gliedern einer und derselben Familie vorkommen soll. Oftmals entwickelt sich die Krankheit secundär nach Bindehautentzündungen, besonders bei scrofulösen Kindern, im Verlaufe der acuten Exantheme, besonders der Blattern, dann bei Eczem und Impetigo des Gesichtes. Hervorzuheben ist ferner die häufige Coincidenz des Leidens mit der büschelförmigen Keratitis.*)

Der Verlauf der Blepharitis ciliaris ist fast stets chronisch, in manchen Fällen ist das Uebel habituell und sehr hartnäckig, namentlich wenn die sogleich zu besprechenden Folgezustände schon eingetreten sind.

Die Heilung erfolgt am ehesten, wenn keine besondere Disposition vorwaltet und die Gelegenheitsursachen nicht fortwirken. So verschwindet die in der Pubertätsperiode eingetretene oftmals wieder im reiferen Alter von selbst. Recidiven treten aber bei diesem Uebel gerne ein, und die hypertrophirende und ulcerative Form widerstehen nicht selten hartnäckig jeder Behandlung. Als Ausgänge sind zu erwähnen: 1. die schon erwähnte

*) Anm. Stilling hat eine Form der Blepharitis ciliaris beschrieben, welche mit Lichtscheu, Thränenfluss und Lidkrampf einhergeht, und durch einzelne Cilien bedingt ist, welche anscheinend härter und spröder, einschliesslich der Zwiebel schwarz gefärbt sind und dem Zuge sehr leicht folgen.

Verdickung der Lidränder (Tylosis); 2. der Schwund und die Verödung der Haarbälge, wobei der Lidrand streckenweise oder seiner ganzen Ausdehnung nach der Cilien beraubt erscheint *(Madarosis partialis* oder *totalis)*; 3. durch Verkümmerung und Verdrängung der Bälge der Wimpern bekommen diese auch falsche Richtungen, krümmen sich und kommen mit der Oberfläche des Bulbus in Berührung *(Trichiasis)*; oft bilden sich auch in dem hypertrophirenden Bindegewebe neue Bälge, aus welchen wollige, den Wimpern ähnliche Haare keimen und den Lidrand an den verschiedensten Stellen durchbrechen *(Distichiasis)*; 4. bei der ulcerativen Form wird in Folge der narbigen Contractionen die Bindehaut, welche dann gleichmässig geröthet und sammtartig aufgelockert erscheint, über die innere Kante des Lidrandes gegen die allgemeine Decke gezogen, wodurch der Lidrand abgerundet und gleichsam roth eingesäumt erscheint. Die Lidränder schliessen dann nicht mehr genau an den Bulbus an, und den Kranken belästigen ausser der Entstellung noch fortwährendes Thränenträufeln, Excoriationen und grosse Empfindlichkeit. Es hat sich eine Art *Ectropium* gebildet.

Die Behandlung dieser Leiden erfordert zunächst eine sorgfältige Beseitigung aller einwirkenden Schädlichkeiten, eine entsprechende Augendiät, und Berücksichtigung des zu Grunde liegenden Allgemeinleidens, in welcher Hinsicht dem Kranken der Genuss frischer, reiner Luft, eine leicht verdauliche, mässige Kost, Vermeidung aller Spirituosa, Flussbäder oder nach Umständen auch Seebäder zu empfehlen sind.

Eine sorgfältige Reinigung der Lidränder ist stets nothwendig. Härtere Krusten müssen daher vorerst durch laues Wasser, laue schleimige Decocte oder selbst durch Cataplasmen aufgeweicht, dann sachte entfernt, und der Lidrand sanft abgetrocknet werden. Die neue Erzeugung von Krusten verhütet man durch Bestreichen der Lidränder mit reinem frischen Fett, was insbesondere Abends zu geschehen hat. Ist der Reizungszustand ein stärkerer, so sind kühle Ueberschläge oder schleimige Augenwässer anzuwenden. Besteht schon Hypertrophie und Anwulstung des Lidrandes (Tylosis), so ist derselbe des Abends nach vorheriger Reinigung mit einer Salbe aus 1—3 Gran gelbem oder rothem Präcipitat, auf 1 Dr. Fett, bei grosser Empfindlichkeit mit einigen Tropfen Tinct. Opii croc. vermischt, zu bestreichen. Sind starke Excoriationen vorhanden, so passen dazu Salben mit 2—3 Gran weissem Präcipitat allein oder mit eben so viel Oxyd. Zinci. Stellen sich hierauf stärkere Reizungserscheinungen ein, oder halten diese zu lange an, so hat man die Salbe höchstens jeden zweiten oder dritten Tag anzuwenden, in der Zwischenzeit aber reizmildernd zu verfahren. Bei stärkerer Absonderung und Auflockerung ist die Scarpa'sche Salbe (Praecip. rubri, Extr. saturni ana gr. $1^1/_2$ Ungt. ros. dr. 2) ein gutes Mittel, bei starker Induration des Lidrandes eine Salbe aus Mercur. deuterojoduret. ($^1/_4$—$^1/_2$ gr. auf 1 Dr.). Auch hat man hier mit Vortheil in starke Höllensteinlösungen getauchte Charpiebäusche mittelst einer Flanellbinde über den geschlossenen Lidern befestigt und durch 8—14 Tage tragen lassen.

Bei der exulcerirenden Form der Krankheit leisten Salben aus weissem Präcipitat allein oder in Verbindung mit Theer (Praec. albi gr. 4—6. Picis liq. scr. 1 Ungt. simpl. dr. 1) täglich zweimal auf die Lid-

ränder aufgetragen, gute Dienste. Noch wirksamer sind jedoch starke Höllensteinlösungen (½ dr. ad unc. 1 aq.), welche mittelst eines Pinsels auf die Lidränder bei geschlossener Lidspalte täglich 1—2mal aufgetragen werden. Grössere Abscesse und Excoriationen kann man mit dem reinen oder mitigirten Lapis nachdrücklich touchiren. Auch das erwähnte Ectropium conjunctivae lässt sich durch Bestreichen mit starken Lapislösungen vermindern oder heilen.

In jener Form, die sich durch Bildung kleiner Schüppchen an den Cilien, durch fortwährende Empfindlichkeit gegen kalte Luft, Staub und andere Reize auszeichnet, sind schwache Präcipitatsalben oder Waschungen mit einer schwachen Sublimatsolution oder einer Mischung von Franzbranntwein und Wasser nützlich.

7. *Secundäre syphilitische Geschwüre* der Augenlider können (nach Zeissl) sowohl von einem wahren, die ganze Dicke des Augenlides einnehmenden Gumma ausgehen, als auch ursprünglich unter der Bindehaut sitzen, und von da nach der Tiefe des Lides sich ausbreiten. Stets participiren sämmtliche Gebilde des Lides in gleicher Weise an der Zerstörung. Es bestehen entweder längs des ganzen Lidrandes knotige Verdickungen und Geschwüre, deren Mitte uneben, deren Ränder zackig ausgefressen, speckig und mit schwach röthlicher, infiltrirter Umsäumung versehen sind, oder ein einziges tiefes Geschwür. Schmerzen treten oft heftig, öfters gar keine auf. Während der Vernarbung können sich in unmittelbarer Nähe der Narben, welche concav, als scharf gezeichneter weisser Strang statt des Intermarginaltheiles bei Mangel der Cilien erscheinen, einzelne kleine Gruppen epidermidaler Auswüchse erheben, die lichtbraun gefärbt und zackig, das Aussehen von spitzen Condylomen haben. Der Verlauf ist acut oder chronisch, sehr acut vielleicht bei mit Quecksilber saturirten Individuen. In diesem Falle ist Jodkali sehr wirksam, sonst ist mercurielle Behandlung (Inunctionen, Zittmann) von Erfolg.

## XII. Entzündung der Thränenorgane.

1. Die *Thränendrüse* ist höchst selten der Sitz einer Entzündung. Die Krankheit soll sich bei acutem Auftreten durch heftigen, tiefsitzenden Schmerz, entzündliche Geschwulst der äusseren Hälfte des oberen Lides und Verdrängung des Bulbus nach ein- und abwärts, beim chronischen Verlaufe durch allmälige Entwicklung eines härtlichen, unschmerzhaften Tumors unter dem oberen äusseren Theile des Orbitaldaches und Verdrängung jedoch ohne Protrusion des Bulbus kundgeben. Sie führte zu Degeneration oder Vereiterung und Schwund der Drüse und es soll weder die Entartung noch die Entfernung der Drüse Trockenheit des Auges zur Folge gehabt haben. Auch hat man nach Eiterung oder Verletzung der Drüse eine *Thränendrüsenfistel* beobachtet, nämlich eine feine Oeffnung in der Gegend des äusseren Augenwinkels, aus welcher sich oft eine wasserhelle Flüssigkeit entleert, und welche nebst Befeuchtung der äusseren Augenwinkelgegend zeitweise Erosionen daselbst, selbst periodisch entzündliche Anfälle veranlasste, welche Beschwerden in einem Falle nur durch die Exstirpation der Thränendrüse gehoben werden konnten.*)

*) Eine Intumescenz der Thränendrüse, beruhend auf einem congestiven Processe derselben, wobei die vergrösserte Drüse empfindlich und auch das volle Oeffnen der Lider unbehaglich ist, schien in einzelnen Fällen durch langwierige Thränenhypersecretion und eine ungenügende Excretion der Flüssigkeit bedingt gewesen zu sein.

Sehr selten kommt auch der sogenannte *Dacryops* vor, nämlich eine mit wasserheller Flüssigkeit gefüllte, nur von der Bindehaut bedeckte cystenartige Geschwulst, welche beim Weinen anschwillt, und auf der Ausdehnung eines Ausführungsganges in Folge von Obliteration seiner Mündung oder auf Erguss von Thränenflüssigkeit in das umgebende Zellengewebe nach Zerreissung eines Ausführungsganges beruhen soll. Zur Heilung empfahl man das Durchziehen eines Fadens durch die Geschwulst und die Befestigung desselben am äusseren Winkel, bis adhäsive Entzündung eingetreten ist.

2. Die Thränenkarunkel nimmt bei Entzündungen der Bindehaut durch Röthe und Anschwellung oft Theil. Auch hat man Geschwulst und *Hypertrophie der Thränenkarunkel* durch Bindegewebswucherung beobachtet.

3. Die *Entzündung der Thränenwärzchen* kann zur Hypertrophie derselben, sowie auch zur Schrumpfung, Verödung und narbigen Verschliessung der Thränenpunkte führen. *Verwachsung der Thränenröhrchen* hat man auch nach chemischen Verletzungen, nach den Blattern, in Folge von ulceröser Blepharitis ciliaris und bei Xerophthalmus beobachtet. Concremente von verfilzten Fadenpilzen, welche das Röhrchen verstopften, und eine erbsengrosse Geschwulst mit umschriebener Röthe in der betreffenden Stelle veranlassten, hat Gräfe beobachtet und durch Incision vom Bindehautsacke aus geheilt.

Eine Lageveränderung der Thränenpunkte, besonders des unteren, wobei sie nach auswärts gekehrt sind, beobachtet man beim Ectropium, nach chronischer Entzündung der Conjunctiva und bei eczemartiger Affection der Haut des unteren Lides. Indem in Folge dieser Ectropie der Rand des Thränenwärzchen schmierig und hautähnlich wird, kann es die Thränen nicht einsaugen, und die Affection bedingt daher Thränenträufeln.

4. Die *Entzündung des Thränenschlauches*, deren Substrat die lockere, gefäss- und drüsenreiche Schleimhaut ist, kommt häufig vor, und tritt entweder als leichter acuter Catarrh, der fast jede heftige Coryza begleitet, oder als chronischer Catarrh mit Ausdehnung der vom Knochen nicht umschlossenen Wandung (*Dacryocystoblennorrhöe*) oder als acute phlegmonöse Entzündung des Thränenschlauches auf.

Die *Thränenschlauchblennorrhöe* gibt sich durch eine umschriebene, rundliche, in ihrer Grösse wandelbare Geschwulst zu erkennen, welche ihrer Lage und Form nach im Allgemeinen dem Thränensacke entspricht, sich weder verschieben noch umgreifen lässt, und beim Drucke eine trübe, schleimig eitrige, mitunter auch theilweise klare, zähe eiweissartige Flüssigkeit durch die Thränenpunkte entleert. Seltener gelingt es, das Contentum in die Nasenhöhle zu entleeren, indem das Lumen des Schlauches durch Anschwellung der Schleimhaut verlegt ist. Bei heiterer trockener und warmer Witterung, wo die schleimhäutige Wandung abzuschwellen pflegt, und die Secretion sich vermindert, ist die Geschwulst meistens kleiner und die Beschwerden des Kranken geringer, während bei feuchter nasskalter Witterung durch Zunahme der Secretion und Schwellung der Schleimhaut das Leiden in höherem Grade hervortritt. Auch pflegt die Geschwulst während des nächtlichen Schlafes und bei längerer Verschliessung der Lidspalte an Umfang abzunehmen. Begleitende Erscheinungen sind auch das Thränenträufeln und sehr oft die Beschwerden eines chronischen

Bindehautcatarrhes. Die allgemeine Decke lässt sich über der Geschwulst in Falten emporheben, nimmt jedoch bei längerem Bestande und höheren Entwicklungsgraden des Leidens gewöhnlich eine bläuliche oder bläulich-rothe Färbung an.

Die Thränenschlauchblennorrhöe entsteht nur selten primär in Folge äusserer schädlicher Einflüsse. Am öftesten entwickeln sie sich secundär durch Fortpflanzung des Krankheitsprocesses von den Nachbartheilen. Man beobachtet sie am häufigsten bei Individuen, die mit chronischen Catarrhen der Nasen- und Rachenhöhle behaftet sind, und sie ist dann eine Theilerscheinung des Leidens. Auch im Verlaufe einer blennorrhoischen Bindehautentzündung, des Trachoms oder ulcerösen und variolösen Augenlid-drüsenentzündung, des Gesichtsrothlaufs kommt sie häufig zur Entwicklung. Allgemeine Gesundheitsstörungen, so wie ungünstige Lebensverhältnisse haben einen unleugbaren ursächlichen Einfluss; man trifft das Leiden daher häufiger bei Scrofulosis und secundärer Lues (besonders wo sie sich durch Leiden der Knochen und der Schleimhaut der Nase äussert), bei Bewohnern feuchter, neu gebauter oder dumpfer Localitäten. Erwachsene und alte Leute sind mehr als Kinder, Weiber mehr als Männer dem Uebel ausgesetzt. Eine besondere Disposition dazu besteht bei Plattnasen, so wie bei andauernder Störung der normalen Thränenleitung durch Unwegsamkeit oder regelwidrige Lage der Thränenröhrchen, durch Obstruction der unteren Mündung des Nasenganges in Folge von Polypen, Narben, Compression des Thränenschlauches durch Pseudoplasmen oder Knochenauftreibung der benachbarten Höhlen.

Der Verlauf des Leidens ist gewöhnlich ein langsamer und die Beschwerden stellen sich mit den allmälig eintretenden Consecutivzufällen nach und nach ein. Während des Verlaufes kommt es auch zeitweise zu Exacerbationen, welche sich durch mehr weniger entzündliche Erscheinungen, besonders am Thränensacke, markiren.

Eine spontane Heilung der Thränenschlauchblennorrhöe erfolgt selten unter günstigen äusseren Verhältnissen und bei kurzem Bestande des Leidens. Meistens aber besteht das Uebel, wenn nicht Kunsthilfe einschreitet, zeitlebens fort und hat mancherlei krankhafte Zustände und Störungen zur Folge. Zunächst wird die Schleimhaut dunkelroth, dicker, wulstiger, aufgelockert, zuweilen mit Granulationen besetzt, wodurch schon das Lumen des Schlauches verengt wird; mit der Schleimhaut wird allmälig auch die eigenthümliche Haut des Thränenschlauches und die damit zusammenhängende Beinhaut lockerer und weicher, so dass beide an Resistenz verlieren; dadurch kommt es zur allmäligen Erweiterung des Thränensackes, selbst wenn die Durchgängigkeit des Thränennasenganges noch nicht völlig aufgehoben ist. Es gibt nämlich die von Weichtheilen gebildete Wand des Thränensackes nach, wenn bei dem Lidschlage das Contentum desselben wegen verminderter oder aufgehobener Durchgängigkeit des Thränennasenganges schwer oder nicht entweichen kann. Nach jedem Lidschlage entsteht etwas Raum in dem momentan erschlafften Thränensacke, in welchem wieder Flüssigkeit nachrücken kann, so zwar, dass sich Schleimhautsecret und Thränenflüssigkeit im Sacke ansammelt, und derselbe nach vorne zu erweitert wird. Durch den Druck des erweiterten Thänensackes wird zuweilen die Knochenleiste des Nasenfortsatzes vom Oberkiefer ver-

drängt und theilweise resorbirt, oder die Thränengrube verstreicht allmälig. Es ist eine Entleerung des Inhaltes durch die Nase anfänglich auch bei Ectasie des Sackes noch möglich. Bei längerer Dauer des Leidens und hochgradiger *Ectasie des Sackes* jedoch wird die Schleimhaut in eine blasse, derbe und dichte sehnenähnliche Membran verwandelt, verschmilzt mit der fibrösen Hülle, und schliesst in ihrer Höhle eine vorwaltend oder ausschliesslich synovia- oder gallertartige Flüssigkeit ein. Man hat diese Zustände als *Atonia* oder *Hernia sacci lacrymalis*, und im höheren Grade als *Hydrops sacci lacrymalis* beschrieben. Der Nasengang ist unter solchen Verhältnissen meistens sehr verengt oder selbst unwegsam. Dies wird durch Wucherungen oder (selten) Polypen der Schleimhaut herbeigeführt, weit häufiger jedoch kommt es durch partielle Verschwärungen und Schrumpfungen der Schleimhaut zur narbigen Einziehung und Verengerung (Stricturen) und zur Obliteration und Verwachsung des Schlauches. Eine concentrische Verengerung des Thränensackes erfolgt durch Schrumpfung seiner Wandungen zumal da, wo der Thränenzufluss dauernd behindert ist.

Durch das Hinzutreten von Entzündungen des Thränensackes kommt es auch oft zum eiterigen Durchbruch der häutigen Wandung des Sackes oder zur Blosslegung des Knochens.

Die *Entzündungen des Thränensackes (Dacryocystitis)* entsteht nämlich wahrscheinlich stets nur im Gefolge der Thränenschlauchblennorrhöe, wenn äussere Schädlichkeiten einwirken oder die Ectasie einen hohen Grad erreicht. Ausserdem entsteht sie im Verlaufe von Gesichtsrothlauf, in Folge von Caries der umgebenden Knochen, von Entzündung der Schleim- und Beinhaut der Nasen- und Highmorshöhle und nach Verletzungen.

Sie charakterisirt sich durch eine am inneren Augenwinkel über und unter dem Lidbande auftretende, mehr oder weniger begrenzte, geröthete und schmerzhafte, anfangs pralle Geschwulst, über welche sich die heisse, rothe, gespannte Haut nicht verschieben lässt. Dabei ist die Bindehaut geröthet, öfters chemotisch geschwellt, die Augenlider ödematös; Thränenträufeln, bohrender und klopfender Schmerz, Gefühl von Trockenheit in der entsprechenden Nasenhöhle und Fiebererscheinungen sind wohl oftmals zugegen, aber nicht constant. Beim Drucke auf die Geschwulst entleert sich nichts, weder durch die Thränenröhrchen, noch durch den Nasengang. Im Verlaufe wird die Geschwulst weicher, erhabener, fluctuirend, und stellt einen *Abscess* dar, welcher nach dem spontanen Durchbruche oder nach der Eröffnung Eiter entleert. Ausnahmsweise können die Erscheinungen abnehmen, ohne dass es zum Durchbruche kommt, indem die Producte durch Resorption verschwinden, und entweder völlige Heilung eintritt oder Thränenschlauchblennorrhöe zurückbleibt. Nach dem Durchbruche kann sich die Perforationsöffnung wieder schliessen, oder sie bleibt als eine Thränensackfistel zurück.

Zuweilen erfolgen partielle Verschwärungen der Thränenschlauchwandungen und durch narbige Einziehungen *Verengerungen und Verschliessungen des Schlauches.* Der Eiter kann sich auch einen Weg zwischen der sehnigen Hülle des Thränensackes und den Knochen bahnen, durch Zerstörung der Beinhaut zur Blosslegung des Thränenbeins führen, und Caries desselben, so wie Perforation der Nasenschleimhaut veranlassen.

Uebrigens sind Caries und Necrose des Thränenbeins bisweilen das primäre Leiden, namentlich bei scrofulösen und syphilitischen Individuen, und führen erst nachträglich eine phlegmonöse Dacryocystitis, oder durch allmälige Verschwärung eiterigen Durchbruch herbei.

Eine *äussere Thränensackfistel*, welche vom Thränensacke nach aussen durch die Cutis führt, hat die Thränensacköffnung immer unterhalb des Augenlidbandes, die Hautöffnung derselben gegenüber oder tiefer unten, bisweilen auch weit nach aussen. Es können übrigens auch mehrere Hautöffnungen und Hohlgänge bestehen. Die äussere Mündung ist entweder geschwürig oder mit callösen Rändern umgeben. Die sogenannte Haarfistel hat eine feine, nur durch Aussickern einer wasserklaren Flüssigkeit erkennbare Mündung. Man überzeugt sich über die fistulöse Durchbohrung des Thränensackes theils durch Sondirungen, theils durch Entleerung des Contentums des Thränensackes durch die Hautöffnung, oder durch Einträufelung einer gefärbten Flüssigkeit in den inneren Augenwinkel (bei durchgängigen Thränencanälchen), welche dann bei der Fistelöffnung hervorkommt. Das Fortbestehen der durch Dacryocystitis bedingten Thränensackfistel ist in der verminderten oder aufgehobenen Durchgängigkeit des Thränenschlauches begründet. Eine *innere Thränensackfistel* ist eine Perforation der Schleimhaut des Thränenschlauches in Folge von Caries des Thränenbeines, und sie gibt sich durch Mitleidenschaft der Nasenschleimhaut, Ausschneuzen stinkender eiteriger Secrete oder Abgang kleiner Knochenstückchen zu erkennen. Gewöhnlich ist sie mit einer äusseren Fistel complicirt. Eine auffallende Missfärbigkeit und Schlaffheit der äusseren Mündung, so wie die Entleerung eines jaucheähnlichen stinkenden Eiters deuten die Caries an. Durch Sondirung eruirt man oftmals den entblössten rauhen Knochen.

Erwähnung verdient noch das *Emphysem des Thränensackes*, welches sich durch emphysematöses Knistern der Thränensackgegend, so wie durch Aufblähung der Geschwulst, wenn man bei geschlossenem Munde und Nase Expirationsversuche machen lässt, zu erkennen gibt, wobei auch Luftblasen durch die Thränenpunkte entweichen. Sie kann nach Verletzungen durch Ruptur des Thränenschlauches entstehen, in welchem Falle auch ein Subconjunctivalemphysem bestehen kann, oder sie entwickelt sich selten durch eine Insufficienz der Thränenklappe bei der Thränenschlauchblennorrhöe.

Bei einer Ectasie des Thränensackes kann auch in höchst seltenen Fällen ein *hämorrhagischer Erguss* in den Sack stattfinden, und zu einer eigenthümlichen Geschwulst Anlass geben, als deren Inhalt v. Gräfe in einem Falle eine dunkelbraune breiige Flüssigkeit fand, welche viel Cholestearin nebst conglomerirten Fettzellen und metamorphosirte Blutkörperchen enthielt.

In der Behandlung der Krankheiten der ableitenden Thränenwege haben sich verschiedene Methoden geltend gemacht, welche mehr oder weniger Anklang gefunden haben, und von denen einige wieder der Vergessenheit anheimfielen. Um sich daher hier zurecht zu finden, ist es nothwendig, den jedesmal bestehenden pathologischen Zustand genau zu beachten, und dabei in's Auge zu fassen, welchen Indicationen entsprochen werden muss.

Die Causalindication erfordert die Heilung oder Besserung eines Allgemeinleidens, je nach Umständen Entfernung von Polypen oder anderen Aftergebilden, Beseitigung chronischer Entzündungsprocesse der Nasenschleimhaut, so wie auch die strengste Vermeidung aller schädlichen Einflüsse.

Bei Verengerung der Thränenröhrchen genügt oft die öftere Sondirung derselben mit feinen konischen Sonden, um Producte aus ihrem Lumen zu entfernen und die normale Wegsamkeit wieder herzustellen. Bei diesen Sondirungen hat man sich die Lage und Richtung der Thränenröhrchen zu vergegenwärtigen, um nicht dieselben zu verletzen oder falsche Wege zu bahnen. Man benützt dazu konische Sonden, welche geraden Carlsbader Nadeln ähnlich sind, nur ist die Spitze leicht abgerundet, und sie schwellen in den untersten 4‴ ziemlich rasch an. Man lässt sie nach der Einführung 5—10 Minuten von dem Kranken in situ erhalten. Reicht man mit diesem Verfahren nicht aus, so wird die weiter unten anzugebende Schlitzung des Thränenröhrchens zum Ziele führen.

Besteht eine narbige Verwachsung der Röhrchen, so kann man sie von der inneren Lidfläche aus öffnen, indem man ein spitzes Scheerenblatt durch das verwachsene Thränenröhrchen hindurchstösst, und das Canälchen aufschlitzt. Hat die Vernarbung eine grössere Ausdehnung, so kann man von der Bindehaut aus einen Schnitt quer auf das senkrechte Stück des Canälchens führen, und von der Schnittfläche aus die Sondirung und Schlitzung desselben vornehmen. Die Schlitzung des Thränencanälchens ist auch das beste Mittel, um das lästige Thränenträufeln, welches durch Eversion des Canälchens bei leicht abgehobenem Lidrande bedingt ist, zu beseitigen.

Bei geringen Graden der Thränenschlauchblennorrhöe, und in frischen Fällen, wo blos einfache Schwellung der Schleimhaut mit vermehrter Secretion besteht, genügt es, das Contentum durch einen derartig angebrachten Druck, dass die Thränenröhrchen abgeschlossen werden, in die Nase zu entleeren, und 3—4mal des Tages nach jedesmaliger Entleerung eine adstringirende Flüssigkeit (Zink- oder Kupferlösung oder schwache Sublimatsolution) in den inneren Winkel zu träufeln, wobei der Kranke einige Minuten eine Rückenlage einnehmen soll.

Frische catarrhalische Affectionen von mässigem Grade können bei einem gehörigen Verhalten des Kranken der Naturheilung überlassen werden.

Hat sich jedoch schon eine stärkere Schwellung der Schleimhaut des Thränenschlauches und in Folge dessen Verengerung des Canales ausgebildet, so ist die Rückkehr zur Norm schon schwieriger. Man hat dann in der Behandlung den beiden Indicationen: Herstellung grösserer Geräumigkeit des Canals und Beseitigung der abnormen Secretion der Schleimhaut, zu genügen. Es gelingt jedoch beides im Allgemeinen um so langsamer und unvollkommener, je länger die Erkrankung besteht. Es ist in diesen Fällen am meisten die von Bowman empfohlene Schlitzung des Thränenröhrchens (man wählt gewöhnlich das untere) und die nachherige Behandlung mit Sonden oder Einspritzungen zu empfehlen. Die Schlitzung wird so ausgeführt, dass man bei abgezogenem Lide das stumpfspitzige Blatt einer sehr zarten, knieförmigen oder geraden Scheere vorsichtig in

das Thränenröhrchen einschiebt, und es sodann von der Bindehautseite aus mit einem Scheerenschlag spaltet. Eine vorherige graduelle Erweiterung des Röhrchens durch conische Sonden kann vor der Spaltung nützlich sein. Die gemachte Oeffnung erhält sich gewöhnlich; sollte sich Neigung zur Verwachsung zeigen, so ist dieselbe durch Sonden zu verhindern. Zu den Sondirungen benützt man graduirte Sonden aus biegsamen Metall, Elfenbein oder Horn, welche allenthalben gleich dick und von verschiedenem Caliber, daher auch numerirt sind. Man führt anfangs eine dünne Sonde bei abgezogenem und nach aussen gespannten Lide durch das geschlitzte Thränenröhrchen bis an die innere Wand des Thränensackes, hebt sodann die Sonde nach innen und oben, und leitet sie an der innern Wand des Schlauches nach abwärts durch die obere Mündung des Thränennasenganges. Man hat dabei vorsichtig vorzugehen, um nicht zu verletzen oder einen falschen Weg zu bahnen, und zu erwägen, dass der Nasengang etwas nach hinten und aussen abweicht. Gelingt der erste Versuch nicht, so stehe man lieber davon ab, als die Durchführung zu forciren; meistens gelangt man in kurzer Zeit darauf zum Ziele. Ist die Sonde bis in die Nasenhöhle durchgedrungen, so lässt man sie einige Minuten liegen, wiederholt das Verfahren die folgenden Tage, wo man sie stets etwas länger liegen lässt, geht allmälig zu dickeren Sonden über, und setzt die Sondirungen so lange fort, bis die Blennorrhoe vollkommen geheilt, und das normale Lumen des Schlauches wieder hergestellt ist.

Haben sich auf der verdickten Schleimhaut schon bedeutende Granulationen, trachomatöse oder polypöse Wucherungen gebildet, oder ist der Sack schon ausgedehnt, so wird man durch das besprochene Verfahren oft nicht zum Ziele kommen. In solchen Fällen, wo insbesondere Secretionen und krankhafte Beschaffenheit der Schleimhaut bestehen, ist es gerathen, adstringirende Lösungen mittelst Injectionen in Anwendung zu bringen. Man benützt dazu Zink-, Blei- oder Höllensteinlösungen in verschiedener Stärke; stärkere Kupferlösungen (10—20 gr. cupr. sulf. auf 1 unc. Wasser) sollen besonders bei Dilatation des Thränensackes und der dabei bestehenden Secretion glasigen Schleims wirksam sein. Sie werden mittelst einer Anel'schen Spritze mit starkem, silbernen, schwach gekrümmten Ansatzrohre, welches in das geschlitzte obere Thränenröhrchen so tief eingeführt wird, dass ein Regurgitiren der Flüssigkeit nicht stattfinden kann, angestellt. Sollte die Flüssigkeit bei Verschluss des Thränenschlauches aus dem andern Thränenpunkte wieder abfliessen, so muss während des Einspritzens dieser durch eine Dilatationssonde geschlossen gehalten werden. Die Reinigung des Canals von den Flüssigkeiten geschieht in solchen Fällen auch dadurch, dass man die nach Schluss der Mund- und vordern Nasenöffnungen in den Nasengängen durch Exspiration comprimirte Luft in den Thränennasencanal eintreibt, indem die so eingepumpte Luft alle im Thränennasencanal befindlichen Flüssigkeiten aus den geschlitzten Canälen heraustreibt.

Für die zuletzt genannten Fälle passt auch das Weber'sche Verfahren. Es wird nach diesem die Erweiterung mittelst Einführung der niedrigsten Nummern der elastischen Harnröhrenbougies und allmälig anschwellender Wachsbougies angestrebt. Weber führt die elastischen Bougies mit einem Metalldrahte armirt ein, und schafft sich nach ausgiebiger

Schlitzung des Thränenröhrchens durch Eröffnung der Conjunctivalwand des Sackes einen Zugang (wobei er nämlich das Ligamentum mediale sammt der Wand des Sackes von der Innenseite des letzteren aus subcutan mit einem feinen Tenotom durchschnitt). Er wählt zur Schlitzung und nachherigen Introduction der Sonden das obere Röhrchen. Die Erweiterung des Schlauches kann auch, besonders bei Kranken, die sich keiner regelmässigen Cur unterziehen können, durch Einlegung eines bleiernen Stiftes gelingen, wobei auch zeitweilig Injectionen gemacht werden.

Häufig stellt sich in den erwähnten Fällen die Nothwendigkeit heraus, gleich eine weitere Oeffnung im Thränensacke anzulegen. Wenn nicht schon eine äussere Fistelöffnung besteht, welche in diesem Falle zu erweitern ist, so ist der Thränensack künstlich zu eröffnen. Die Eröffnung, welche stets nur bei stark gefülltem Thränensacke vorgenommen werden soll, um dessen hintere Wand nicht zu verletzen, geschieht, indem man die äussere Commissur nach aussen und etwas nach aufwärts anzieht, dadurch das innere Lidband spannt, und ein spitzes Bistourie oder eine Lancette unter der Mitte des Lidbandes nahezu senkrecht auf die Oberfläche der Geschwulst einsticht, wobei man dem Messer gleich Anfangs eine kleine Richtung nach rückwärts geben soll, um nicht mit demselben ausserhalb des Thränensackes herabzugleiten. Die Sondirungen und Einspritzungen können hierauf von der Eröffnungsstelle aus vorgenommen werden. Um die Wiederverwachsung der künstlichen Oeffnung zu verhüten, muss nach jeder Injection eine mit Fett bestrichene Charpiewieche durch die Wunde eingeführt und durch ein darüber gelegtes Pflaster festgehalten werden. Wenn der Thränensack zum normalen Volumen zurückgekehrt, dessen Secret nicht mehr trüb, sondern eiweissartig ist, und wenn die eingespritzte Flüssigkeit bei gesenktem Kopfe des Kranken in einem Strome aus der Nase abfliesst, so bedecke man die Oeffnung blos mit einem englischen Pflaster, und lasse sie sich allmälig schliessen.

Sind bei längerer Dauer des Leidens aus fibröser Degeneration der Mucosa und Submucosa ständige, feste Stricturen entstanden, so ist die einfache Durchschneidung derselben mit einem dazu geeigneten schmalen geraden Messerchen mit oder ohne eingestellte Rinnensonde angezeigt (Jäsche, Stilling, Moscau). Und reicht die Durchschneidung in mehrfachen Richtungen allein nicht aus, so kann auf dem gewonnenen Wege immer eine Dilatation vorgenommen werden.

Haben sich endlich die Wandungen des Thränensackes schon übermässig ausgedehnt, so lasse man längere Zeit einen bleiernen Stift tragen, und mache allenfalls noch die Ausschneidung einer Partie aus der Wand des Schlauches.

Zuweilen geschieht es, dass nach erfolgter Herstellung des Lumens und nach Beseitigung der krankhaften Beschaffenheit der Schleimhaut des Thränenschlauches die lästige Epiphora noch fortbesteht. In solchen Fällen ist es bisweilen die hypertrophische Carunkel, welche das untere Thränenröhrchen verlegt, und deshalb abgetragen werden muss.*)

*) Anm. Die Herstellung des normalen Weges versuchte man noch durch andere Methoden. So hat Rau die Cauterisation mittelst in Höllensteinsolution getränkten Darmsaiten empfohlen. Diese werden in Stücke von entsprechender Länge zerschnitten, an dem einen Ende möglichst glatt abgerundet und mit Aetzkalilauge

Wenn es auf keine Weise möglich ist, die Durchgängigkeit des Schlauches wiederherzustellen, wo die Wandungen des Thränensackes durch Periostitis, Caries der anliegenden Knochen zu sehr verändert sind, bleibt nichts übrig, als den Thränensack zur Hebung der lästigen Beschwerden zu veröden. Die Obliteration der Thränenwege wird nach vorhergegangener Entleerung und Erweiterung des Sackes durch Pressschwamm entweder durch nachdrückliche Aetzung der ganzen Wandung desselben mit Höllenstein in Substanz vorgenommen; die darauf folgende Reaction erfordert höchstens die Anwendung kalter Ueberschläge. Nach Ablauf von 48 Stunden wird der entstandene Schorf mit der Spatelsonde von der Wandung des Sackes abgelöst und mittelst einer Pincette entfernt, hierauf ein fester, bohnengrosser Charpiebausch auf die Gegend des Thränensackes gelegt, darüber ein grösser lockerer Bausch, und das Ganze durch einen Druckverband in der Lage erhalten. In manchen Fällen genügt eine einmalige Application nicht, und das Verfahren muss wiederholt werden. In der Regel wird die Verödung durch Cauterisation mittelst eines besonders geformten Glüheisens (Desmarres) bewirkt, wobei der Augapfel durch eine dicke Lage von Watte gegen die Glühhitze geschützt werden muss. Eben so kann nach Middeldorpf die Cauterisation auf galvanokaustischem Wege vorgenommen werden. Bei jeder Methode ist es höchst wichtig, dass die Einmündungsstellen der Thränenröhrchen in den Sack sicher zur Obliteration kommen, weil sonst der Zufluss der Thränenfeuchtigkeit wieder sehr leicht ein allmäliges Auseinanderweichen der Thränensackwände bewirken kann. Es müssen daher vor oder gleichzeitig mit der Obliteration des Sackes die Thränenröhrchen in grösserer Ausdehnung zur Verwachsung gebracht werden. Dies geschieht, indem das untere Ende einer feinen silbernen Sonde in Salpetersäure getaucht, über einer Flamme leicht erwärmt, durch

---

abgewaschen, um sie vom Fettgehalte zu befreien. Dann taucht man sie, soweit als sie in die verengerte Stelle eindringen sollen, in eine Höllensteinlösung (1 auf 10 Th. aq.), entfernt sie je nach ihrer Dicke nach 4—8 Stunden, lässt sie an einem dunklen Orte trocknen und bewahrt sie in einem dunklen Glase auf. Beim Gebrauch wird das obere Ende mit einem Hammer breit geschlagen und hackenförmig umgebogen, um es nach der Einlegung am Rande der Fistelöffnung festkleben zu können. Täglich wird nach vorheriger Reinigung ein neues Stück eingelegt, wobei man allmälig zu dickeren übergeht. Nach erreichter Erweiterung des Canals lässt Rau noch einige Zeit einen Bleistift tragen, bevor er die Fistelöffnung zum Schlusse bringt. Bei geringeren Graden von Verengerung, die wahrscheinlich von einfacher Auflockerung der Schleimhaut abhängen, kann man Saiten anwenden, welche mit Kupfervitriollösung imprägnirt sind. Solche müssen jedoch, da der Kupfervitriol weniger leicht in ihr Gewebe eindringt, zuvor einige Minuten in lauem Wasser erweicht werden. — Die Sondirungen und Einspritzungen des Schlauches von der Nasenhöhle aus durch eigenthümliche (Gensoul'sche) Catheter gewähren keine besonderen Vorzüge. Abgesehen von der schwierigen und nicht immer möglichen Einführung können dadurch leicht gewaltsame Zerrungen, ja selbst Zerreissungen veranlasst werden. Auch ist der Nutzen dieser Methode selten ein erheblicher. — In historischer Beziehung sei noch erwähnt, dass Dupuytren kleine silberne oder goldene Röhrchen einlegte und daselbst, nach Schliessung der Thränensackfistel einheilen liess. Diese Röhrchen verursachten jedoch häufig Erweiterung des knöchernen Canals, wodurch sie sich senkten und zuweilen selbst bedenkliche Knochenleiden; auch verstopften sich dieselben oft durch Concretionen, daher das Verfahren keine Nachahmung verdient. — Man hat sogar die Durchbohrung des Thränenbeins versucht, um den Thränen einen Abfluss in die Nasenhöhle zu verschaffen, natürlich ohne Erfolg, da sich diese Oeffnung stets wieder schliesst.

die vorläufig erweiterten Thränenpunkte in die Canälchen eingeführt, und behufs einer genügenden Verschorfung einige Momente darin hin und her geschoben wird. Wenn nach der Obliteration des Sackes sich starke Granulationen bilden, so sind sie mit Opiumtinctur zu betupfen. Das zurückbleibende Thränenträufeln ist ohne Belang und verliert sich meistens von selbst.

In Anbetracht der Mängel und Gefahren, welche die caustische Methode mit sich führen kann, hat Berlin die totale Exstirpation des gesammten Thränensackes nach vorheriger Eröffnung desselben und Unterbindung der Thränencanälchen vorgeschlagen. Endlich verdient noch erwähnt zu werden, dass in neuester Zeit Laurence bei hartnäckigem Leiden der ableitenden Thränenwege die Exstirpation der Thränendrüse vollzogen hat, welche Heilmethode jedoch bis jetzt unter den Oculisten keinen besonderen Anklang gefunden hat.

Aeussere Thränensackfisteln schliessen sich oft spontan, wenn durch eine der geschilderten Methoden die Durchgängigkeit des Thränenschlauches hergestellt, und die schleimig-eitrige Secretion gründlich gehoben wurde. Schwieriger gelingt die Heilung von Fisteln, welche lange Zeit als Weg für Einspritzungen und Sondirungen benützt wurden. Wenn eine solche Fistel durch Anwendung von Collodium unter Beihilfe eines Druckverbandes nicht heilen will oder der Fistelgang bereits überhäutet ist, so muss dieselbe dadurch angefrischt werden, dass man durch tiefe Einführung eines sehr dünnen Höllensteinstiftes einen dicken Schorf erzeugt, den man nach zwei Tagen durch Einspritzen von lauem Wasser entfernt, und hierauf Druck anwendet. Eine Schlitzung des Thränenröhrchens ist zur Sicherung des Erfolges stets nothwendig. Auch kann man sich eines in Salpetersäure getauchten Silberdrahtes bedienen.

Was die phlegmonöse Entzündung des Thränensackes betrifft, so muss man, wenn sich noch Zertheilung erwarten lässt, dieselbe durch Blutegel, Cataplasmen, Fomentationen mit in Bleiessig getränkten Bäuschchen zu erreichen suchen. Wenn sich die Eiterung durch zunehmende Spannung des Thränensackes, klopfende Schmerzen und Fluctuation bemerkbar macht, so ist die Eröffnung des Abscesses räthlich, wobei man das Bistouri oder die Lancette mit nach unten und aussen gekehrter Schneide in die Geschwulst einsticht, und dabei den unteren Orbitalrand vermeidet. Nach Eröffnung des Abscesses, oder wenn derselbe spontan zum Durchbruche gekommen ist, entleere man den Thränensack durch einen sachten Druck vom Eiter, reinige die Höhle durch Injection mit lauem Wasser und bedecke die Oeffnung mit Charpie, nachdem man eine Wieke in dieselbe eingelegt hat. Cataplasmen und Fomente sind noch so lange fortzusetzen, als in der Umgebung noch Härte fühlbar ist. Das weitere Verfahren, welches man einzuschlagen hat, ergibt sich aus den pathologischen Zuständen, die man bei der nachträglich angestellten Untersuchung und Sondirung erhebt.

Die Complication mit Caries oder Necrose des Thränenbeines erfordert nebst der localen Behandlung, welche vor Allem möglichst freien Abfluss des Secretes und fleissige Beseitigung desselben durch Einspritzungen mit lauem Wasser zu erzielen hat, die diätetische und pharmaceutische Behandlung des zu Grunde liegenden Allgemeinleidens. Sind mehrere die

Haut unterminirende Hohlgänge vorhanden, so soll man sie bis auf einen schliessen, den man ziemlich weit offen erhält. Ist die Reaction eine geringe, die Entzündung schleppend, das Secret dünn und missfärbig, so können sowohl Einspritzungen mit Solutionen von Aetzstein oder Höllenstein, verdünnter Jodtinctur, verdünntem Creosotwasser vorgenommen, als auch die einzuführenden Wieken mit reizenden Salben (aus rothem Präcipität) bestrichen werden. Losgelöste Knochenstückchen sind vorsichtig zu entfernen. Auch wird wohl nach Abstossung alles Cariösen nichts Anderes übrig bleiben, als den Thränensack zu veröden.

## XIII. Entzündung der Orbitalgebilde.

In der Orbita tritt der Entzündungsprocess entweder in der Beinhaut (Periorbita) auf, von welcher er sich auf das Knochengewebe selbst verbreitet oder er hat seinen Sitz in dem fettreichen Orbitalzellgewebe. Er führt entweder zur Verdickung, Hypertrophie der Gewebe, oder zur Eiterung (Orbitalabscess) und hat in beiden Fällen gewöhnlich Veränderungen der Lage und Stellung des Bulbus zur Folge.

1. Die *Entzündung des Fett- und Zellgewebes* kommt meistens mit Periorbitis, doch auch für sich allein vor, und zwar entweder in acuter oder in chronischer Form. Die Erscheinungen bei acuter Entzündung sind heftiger Schmerz und Gefühl von Druck in der Tiefe der Orbita, Verdrängung des Bulbus, Abnahme und Erlöschen des Sehvermögens unter Photopsien, ödematöse Schwellung der Bindehaut und der Augenlider; auch heftige Fieberanfälle und öftere Delirien begleiten die Krankheit. Die Entzündung kann sich auch in einem Theile des Zellgewebes localisiren, in welchem Falle die ödematöse Schwellung der Bindehaut und Lider nur partiell ist und der Bulbus nur in einer oder der anderen Richtung verschoben erscheint, und in seiner Bewegung behindert ist.

Die Ursachen der Krankheit sind meistens Verletzungen und Erschütterungen, zuweilen Verkühlung. Auf secundäre Weise entsteht sie bei Entzündung der Periorbita, Caries, bei Panophthalmitis. Oder sie entwickelt sich metastatisch bei Pyämie, puerperalen Processen, acuten Exanthemen, bei der Rotzkrankheit (Stauungshyperämie, s. p. 119). Auch ein Gesichtserysipel kann sich auf die Orbita fortpflanzen. Der Verlauf der Krankheit ist ein acuter, bisweilen bei metastatischen Processen, ein wahrhaft fulminanter. Auch hat man eine chronische Entzündung und Hypertrophie des Zell- und Fettgewebes mit allmäliger Hervortreibung des Augapfels beobachtet. Eine Heilung des Processes auf dem Wege der Zertheilung gelingt seltener, nur bei geringem Grade und im Beginne der Krankheit. In der Regel kommt es zur *Abscessbildung*. Es bilden sich entweder mehrere kleine zerstreute Abscesse oder eine grössere Eiterhöhle. Die Erscheinungen sind dann heftiger Fieberfrost, selbst auch Delirien, klopfender Schmerz hinter dem Bulbus, Vortreibung des Augapfels gewöhnlich gerade nach vorn und gleichmässig, ödematöse Schwellung der Lider und Bindehaut. Es zeigt sich endlich an einer Stelle Fluctuation, und der Eiter bricht sich, wenn er nicht künstlich entleert wird, durch die Bindehaut oder selbst durch ein Augenlid Bahn. Selten entsteht der Durchbruch an mehreren Stellen. Der Bulbus sinkt dann nach der

Entleerung des Eiters zurück. Bisweilen entwickelt sich bei intensivem acuten Processe auch eine totale Entzündung des Augapfels, oder er verfällt nach Verschwärung und Durchbruch der Hornhaut in Atrophie. Auch kann Amblyopie und Amaurose zurückbleiben, welche auf einer Dehnung und Zerrung des Opticus oder Erweiterung der Retinalvenen beruht. Bei Orbitalabscessen kann ferner durch mechanische Hyperämie der Choroidea eine Netzhautablösung entstehen, welche nach Entleerung des Eiters sich wieder völlig anlegen, und ihre Functionsthätigkeit wieder gewinnen kann. Durch die Affection eines oder des anderen Nerven oder Muskels in der Orbita kann auch gehemmte Beweglichkeit des Augapfels in einer oder der anderen Richtung (Luscitas) als Folge der Eiterung in der Orbita auftreten. Eben so kann der Krankheitsprocess auch auf die Periorbita und die Knochen übergehen.

Bei scrofulösen Kindern bildet sich bisweilen Eiteransammlung hinter dem Bulbus ohne heftige Schmerzen und ohne Fieber, sie scheint jedoch in der Mehrzahl der Fälle durch ein Knochenleiden bedingt zu sein.

2. Die Entzündung *der Beinhaut der Orbita* entsteht in Folge von Verletzungen, von Verkühlungen, bei gewissen Dyscrasien Scrofulosis und Syphilis) und secundär bei Krankheiten der Orbitalgebilde und der benachbarten Höhlen. Sie ist nur deutlich zu diagnosticiren, wenn sie am Orbitalrande oder nicht weit davon ihren Sitz hat. Ihre Erscheinungen sind bei acutem Auftreten heftiger reissender Schmerz in der Augenhöhle, der sich auch in der Umgebung verbreitet, Oedem oder erysipelatöse Röthe der Lider und der Bindehaut, leichtes Fieber. Bei langsamen Verlaufe können die Symptome sehr undeutlich sein, bis Erscheinungen von Eiterung, von Necrose oder Caries der Orbita auftreten. Sie kann zur Heilung gelangen, wenn sie nicht lange besteht, und keinen hohen Grad erreicht hat. Die sonstigen Ausgänge sind Eiterung mit den bereits erwähnten Symptomen, dann auch Caries und Necrose der Orbita. Insbesondere deutet ein rasch auftretender Exophthalmus mit Unbeweglichkeit nach einer oder mehreren Richtungen bei relativ geringer Affection der Hautbedeckungen in der Regel einen subperiostalen Abscess an.

3. *Caries* und *Necrose der Orbitalknochen* entwickelt sich secundär in Folge von Periorbitis, von Orbitalabscessen, von Krankheiten der benachbarten Gesichtsknochen und Höhlen, und selbst von Eiterungen in der Schädelhöhle, die zur cariösen oder necrotischen Zerstörung des Orbitaldaches führen. Primär entsteht sie nach Verletzungen, besonders nach Contusionen, und bei Dyscrasien (Scrofulosis, Syphilis, Hydrargyrose). Den häufigsten Anlass gibt die Scrofulosis, wobei die Ränder der Orbitalwandungen, insbesondere der betreffende Theil des Jochbeines, am öftesten ergriffen werden.

Die Erscheinungen des Leidens sind im Beginn nicht charakteristisch genug, um eine Knochenaffection mit Bestimmtheit zu diagnosticiren. Es entwickelt sich entweder unter lebhaften Entzündungserscheinungen und heftigem Fieber oder bei nur geringer Intensität des Processes unter dem Auftreten eines Oedems der Lider eine umschriebene Periorbitis, welche nach und nach zu einem Orbitalabscesse führt. Nur da, wo der

Sitz des Leidens der knöcherne Orbitalrand oder dessen nächste Umgebung ist, wird man zuweilen eine Auftreibung des Knochens und im weiteren Verlaufe selbst Fluctuationen entdecken. Sind tiefere Partien der Orbita ergriffen, so treten die Erscheinungen eines Orbitalabscesses mit Verdrängung des Bulbus auf. Die Schmerzen sind mehr oder weniger heftig, je nach dem acuten oder schleichenden Verlaufe der Krankheit. Nicht selten ist derselbe so langsam, dass sich das Leiden durch keine Erscheinungen markirt, und nur ein von Zeit zu Zeit auftretender tiefsitzender Schmerz geklagt wird.

Der Durchbruch des Abscesses erfolgt durch die Bindehaut, wenn der Eiterheerd hinter der Fascia tarsoorbitalis gelegen ist, oder durch die Lidhaut bei afficirtem Knochenrande. Die Oeffnungsstelle ist meistens von einem schlaffen, missfärbig gerötheten, oft granulirenden Gewebe umgeben, der ausfliessende Eiter von übler Beschaffenheit, missfärbig, übelriechend, silberne Sonden schwärzend. Mit einer Sonde kann man oftmals die rauhe entblösste Knochenstelle eruiren, wenn nicht aufgeschossene Granulationen sie bedecken. Eine Schliessung des Hohlganges erfolgt erst dann, wenn das abgelöste Knochenstück abgestossen und die Caries ganz geheilt ist. Schliesst sich der Hohlgang früher, so wiederholt sich früher oder später der Process, und die Eiterung kann sich sodann weiter ausbreiten.

Wenn Heilung erfolgt, so bilden sich an der afficirten Knochenstelle Granulationen, der Eiter gewinnt ein besseres Ansehen, wird consistenter, minder reichlich, der Hohlgang enger und schliesst sich allmälig ganz. Es bleiben jedoch oftmals Formfehler zurück, die auf Narbenbildung beruhen. Insbesondere führt der Process an den Rändern der Orbita gern zu partiellen Ectropien, deren Sitz am häufigsten der äussere Theil des oberen oder unteren Lides abgibt, indem die äussere Decke des Lides trichterförmig gegen die Mündung des Hohlganges gezogen wird und mit derselben verwächst. An dem inneren Theile der vorderen Randpartie kann der Process zu cariösen Thränensackleiden führen.

Tritt die Caries im hinteren Theile der Orbita ein, so kommt es meistens zu ausgebreiteten Eiterungen im Orbitalzellgewebe mit ihren Folgen. Der Bulbus ist fast stets unbeweglich und nach vorne gedrängt. Die Erscheinungen sind dann oftmals sehr bedenklich, und deuten eine Affection des Gehirns und der Meningen an. In der That kann bei einer umschriebenen Caries in den tieferen Theilen der Orbita ein Durchbruch des Eiterherdes durch das Augenhöhlendach in die Schädelhöhle stattfinden. Der Tod erfolgt zuweilen plötzlich auf apoplectische Weise; der Kranke kann aber auch nach langem Leiden in Folge der ausgebreiteten Eiterung und Erschöpfung unterliegen. In einem tödtlich endenden Falle (Gräfe) war der Exophthalmus durch eine bedeutende Verengerung im hinteren Abschnitt des Orbitaltrichters durch reichliche Osteophytenbildung bedingt.

Die Behandlung der entzündlichen Processe der Orbitalgebilde hat je nach der Intensität der Krankheit, der Localisation, dem Stadium derselben und je nach den ursächlichen Momenten verschiedenen Indicationen nachzukommen.

Ist das Leiden nach einem Trauma aufgetreten, so muss mit der grössten Aufmerksamkeit nach der etwaigen Gegenwart eines fremden Körpers geforscht, und derselbe, wenn sich einer auffinden liess, durch Erweiterung der Wunde oder Einschnitte entfernt werden. Bei bestehendem Allgemeinleiden ist eine kunstgemässe Behandlung desselben dringend geboten.

Tritt die Entzündung mit Heftigkeit auf, so ist eine energische Antiphlogose (Eisüberschläge, örtliche Blutentleerung durch Blutegel an der Schläfengegend, oder falls diese erysipelatös wäre, hinter dem Zitzenfortsatze, kühlende Getränke, Purgantia, Calomel) nothwendig. Dabei muss der Kranke die strengste körperliche und geistige Ruhe beobachten. Sind die Entzündungserscheinungen nur unbedeutend, so kann man sich auf den Verband mit Watta und bei der chronischen Form des Leidens auf den Druckverband beschränken. Bei der Hervordrängung des Bulbus durch chronische Entzündung und Hypertrophirung des Zellgewebes der Orbita hat man Einreibungen von Mercurial- und Jodsalben, nach Umständen selbst eine Quecksilbercur bis zur Salivation empfohlen.

Die rheumatische Entzündung der Beinhaut erfordert bei hoher Intensität das oben erwähnte Verfahren. Bei geringerem Grade genügen warme trockene Compressen und innerlich leichte Diaphoretica, Colchicum, Aconit, Einreibungen von Ungt. ciner. mit Opium.

Sobald sich Erscheinungen von Eiterung in der Orbita zeigen, muss dem Eiter frühzeitig, selbst wenn die Fluctuation noch nicht deutlich ist, durch einen Einstich ein Abfluss geschafft werden. Selbst ein frühzeitiger (explorativer) Einstich schadet nicht, da doch gewöhnlich viel Blut ausfliesst, und die Heftigkeit der Erscheinungen nachlässt. Der Einstich wird mit einem spitzen Bistouri auf 1 Zoll Tiefe an jener Stelle zwischen Bulbus und Orbitalwand gemacht, wo der erstere am meisten von der Orbitalwand weggedrängt erscheint. Nach der Entleerung des Eiters durch einen mässig angebrachten Druck erforsche man durch vorsichtige Sondirung den Zustand der Orbitalgebilde, in specie der Knochenwandung. Die Wundöffnung ist durch eingeführte Charpiewicken offen zu erhalten, die Eiterung durch Anwendung warmer Cataplasmen zu fördern, gegen zu üppige Granulationen sind Betupfungen mit der Opiumtinctur nützlich.

Das besprochene Verfahren ist auch bei Caries und Necrose der Orbitalwandung in der Regel zu beobachten, da hier ebenfalls die bestehenden Entzündungserscheinungen oder die Symptome eines Orbitalabscesses in der Therapie den Ausschlag geben. Von grösster Wichtigkeit ist die Behandlung des dyscrasischen Grundleidens. Ausserdem machen die frühzeitige Eröffnung eines Abscesses, die Sorge für den freien Abfluss des Eiters, und die Entfernung exfoliirter oder abgelöster Knochentheilchen die Aufgaben der Therapie aus. Die Entfernung der kranken Knochenpartien kann in geeigneten Fällen bei nicht zu tiefem Sitze des Leidens mit dem Meissel erzielt werden. Wo dieser nicht anwendbar ist, hat B. Cooper die örtliche Anwendung der mit gleichen Theilen Wassers verdünnten Phosphorsäure als ein gutes Mittel zur Entfernung der Sequester empfohlen, indem selbe den phosphorsauren Kalk in ein

Biphosphat verwandelt, welches mehr löslich und durch den Eiter leicht zu entfernen ist. Beim chronischen schleichenden Verlaufe des Leidens, wie dies bei Scrofulösen der Fall ist, kann man Mercurial- oder Jodsalben in der Umgebung der erkrankten Stelle einreiben lassen; mehr leisten vielleicht Bepinselungen der letzteren mit Jodtinctur oder Jodglycerin. Field und nach ihm H. Walton empfehlen bei scrofulösen Abscessen in der Nähe der Orbitalwandungen die Anwendung des Lapis causticus zur Oeffnung der Abscesse und Zerstörung der Wandungen, wodurch eine Entfernung der übelgearteten Gewebstheile und eine wohlthätige Reaction in der Umgebung erzielt, und so einer cariösen Affection der Knochen vorgebeugt werden kann.

# Zweites Hauptstück.

## Formfehler.

Die Formfehler des Auges und seiner Nebenorgane sind theils Resultate vorausgegangener Entzündungsprocesse, theils auf nicht entzündlichem Wege unter besonderen Verhältnissen entstanden. Es gehören hieher abnorme Ausdehnungen (Ectasien), Verwachsungen und Verengerungen (Synechien und Atresien), Veränderungen der normalen Lage (Ectopien) und angeborene Difformitäten.

### I. Ectasien.

Die ectatischen Zustände betreffen entweder die Cornea oder die Sclerotica allein oder in Combination mit der Choroidea. Die Ectasien des Thränensackes wurden bereits besprochen. Zu den Ectasien der Cornea gehören das Hornhautstaphylom, der Keratoconus und Keratoglobus.

#### 1. Das Hornhautstaphylom.

Mit dem Namen Hornhautstaphylom bezeichnet man jenen Zustand, bei welchem die getrübte, in ihrem Gefüge veränderte und mit der Iris verwachsene Hornhaut über ihre normale Wölbung hervorragend ist. Nach dieser Definition werden Ausdehnungen eines mit Narbengewebe überzogenen Cornealtheiles (prominirende oder ectatische Hornhautleucome) nicht zu den Staphylomen gerechnet, obwohl sie von manchen Autoren als narbige Hornhautstaphylome betrachtet werden. Sie stehen übrigens in der That den wirklichen Staphylomen (Narbenstaphylomen) nahe, und haben mit denselben ähnliche Entstehungsmomente gemein.

Das Hornhautstaphylom ist entweder ein *totales*, wenn die Verbildung die ganze oder nahezu die ganze Cornea betrifft, oder ein *partielles*, wenn sie sich nur auf einen Theil der Cornea beschränkt. Das partielle Staphylom stellt eine rundliche erbsen- bis bohnengrosse, trübe Erhabenheit dar, welche sich mehr weniger steil über die umgebenden Partien der Cornea erhebt, und entweder halsartig eingeschnürt ist, oder sich allmälig in die umgebende, in ihrer Wölbung verkrümmte Cornea abdacht. Die Pupille ist zum Theil noch vorhanden, jedoch oft verzogen, und ein Theil des Pupillarrandes der Iris mit der Pseudocornea verwachsen. Beim cen-

tralen Sitze ist die Pupille dann gewöhnlich geschlossen. Die Oberfläche kleiner partieller Staphylome, die von den Lidern vollkommen gedeckt werden können, ist glatt und spiegelnd, die Wandung meistens getrübt und von ziemlicher Dicke. Das Sehvermögen ist insofern gestört, als die Pupille verzogen, oder ganz aufgehoben, oder der unversehrte Hornhauttheil abnorm gewölbt ist.

Das totale Hornhautstaphylom ist von verschiedener Grösse, und der Gestalt nach entweder halbkugelförmig, in welchem Falle die Basis desselben gewöhnlich halsartig eingeschnürt ist, oder kegelförmig, wenn die naheliegenden Scleralpartien an der Ectasie Theil nehmen (complicirtes Staphylom), oder es ist unregelmässig geformt, indem einzelne Theile der Wandung mehr ausgedehnt sind, und hügel- oder wulstähnlich über die anderen hervortreten. Die Oberfläche des Totalstaphyloms ist gewöhnlich von gelblichen Krusten vertrockneter Secrete oder von einem dicken Lager verhornten Epithels bekleidet, daher trüb und schilferig, die Wandungen sind sehr dick, das Sehvermögen ist daher gänzlich aufgehoben, die Lichtempfindung aber nur dann erloschen, wenn, wie beim complicirten oder kegelförmigen Totalstaphylom, mit Ectasien der Sclera auch die tieferen Membranen und der Glaskörper erkrankt sind.

Die Entstehung eines Hornhautstaphyloms setzt eine umfangsreiche penetrirende Verschwärung der Cornea und Schliessung des Substanzverlustes durch die Iris und neoplastisches Gewebe voraus. Es müssen aber, soll es zur Staphylombildung kommen, noch folgende Bedingungen vorhanden sein: *a)* der Substanzverlust muss ein perforirender und somit das Kammerwasser abgeflossen sein; *b)* die Iris muss in einiger Ausdehnung bloss gelegt, und mit dem an die Stelle der Cornea tretenden Narbengewebe verwachsen sein, so dass die Perforationsstelle der Hornhaut abgeschlossen ist; *c)* das die Iris bekleidende Exsudat muss noch weich und dehnbar sein, und sammt den Resten des Cornealgewebes durch Druck von hinten (durch die sich ansammelnden Flüssigkeiten im Auge) ausgedehnt und nach vorne gedrängt werden. Dabei erfolgen in den vorgetriebenen Geweben selbst Ausschwitzungen (die Wandungen des Staphyloms werden verdickt). Auch kann die Linse, wenn die Kapsel geborsten ist, bei perforirender Hornhautulceration von hinten andrängen, und neue Hornhautinfiltrationen und Ectasie der vernarbenden Theile veranlassen. Wenn der ausgedehnte Irisvorfall sammt dem neoplastischen Gefüge bereits einen gewissen Grad von Festigkeit erlangt hat, und bei fortbestehendem Congestions- und Reizungszustande vermehrte Ausscheidung von Humor aqueus stattfindet, so wird auch die vorderste Scleralpartie in Mitleidenschaft gezogen, durch den Druck ausgedehnt, und in Form bläulicher Wülste, ähnlich den Hügeln varicöser Hautvenen, hervorgetrieben. Bei centralen Hornhautgeschwüren verwächst die Pseudocornea gewöhnlich nicht nur mit dem ganzen Pupillarrande, sondern auch mit der vorderen Kapsel, es entsteht durch den Druck von hinten Zerreissung der Zellen des Glaskörpers und der Zonula durch Vorwärtsdrängung des Krystallkörpers, das Staphylom nimmt sodann, wo noch ringsum ein Saum von unversehrter Cornea besteht, gerne eine kegelförmige Gesalt an. Da hierbei der Glaskörper gewöhnlich verflüssigt und vermehrt ist, und eine tiefgreifende Desorganisation mit Druckvermehrung und Ectasie der aequatorialen und hinteren Theile des Bulbus

stattfindet, so wurde schon in früherer Zeit die conische Form der totalen Staphylome als eine viel misslichere Art hervorgehoben. (Wo der staphylomatöse Process sich auf den vorderen Theil beschränkt, bleibt auch die Einsenkung längs der Cornealgrenze markirt.) Die Druckveränderung, die unter solchen Verhältnissen im Innern des Auges stattfindet, und zur Sehnervenerkrankung führt, erklärt auch die dabei bestehende totale Amaurose.

Die von trüben Epithelialzellen gedeckte Oberfläche des Staphyloms schliesst nicht selten kalkige Concremente in sich. Das Epithel lagert in der Regel auf dem dichten Narbengewebe, welches in der peripheren Zone mit neoplastischer Cornealsubstanz übereinkommt, sonst jedoch aus Bindegewebe besteht, welches hie und da pigmentirt ist und oft auch zahlreiche Gefässe enthält. Die Basis des Staphyloms steht fast immer mit nicht verschwärten Resten der Cornea, selten mit dem Rande der Sclera selbst in Verbindung. Die hintere Oberfläche ist in der Regel mit abgelöstem Irispigment überzogen, auch trifft man daselbst Reste der Descemeti; nur fehlt die letztere an der Perforationsnarbe, wo nur die atrophische Iris mit dem Narbengewebe verwachsen ist. Die Höhle des Staphyloms ist in der Regel mit Kammerwasser gefüllt, selten von einer käsigen, gelblichen bis rostfarbenen dichteren Masse. Der Krystallkörper besteht öfters unversehrt, oder er ist getrübt und geschrumpft; zuweilen fehlt auch die Linse, indem sie sich bei umfangsreichen Cornealdurchbrüchen entleerte, oder nach Berstung der Kapsel resorbirt wurde.

Entwickelte Hornhautstaphylome bestehen nicht selten zeitlebens ohne Veränderung fort; es kann jedoch das Narbengewebe durch Anhäufung von Epithelschichten an Dicke zunehmen, ausnahmsweise treten an der Wandung auch Verschwärungen ein. Eine Berstung erfolgt zuweilen bei dünnwandigen Staphylomen nach einer Verletzung oder entzündlichen Reizung. Je nachdem blos der Humor aqueus, oder auch ein grosser Theil der übrigen Bulbuscontenta bei der Berstung entleert wird, kann entweder der frühere Zustand wieder eintreten, oder in Folge einer eiterigen Entzündung phthisischer Schwund des Bulbus erfolgen.

Bei partiellen Staphylomen kann durch eintretende Entzündungs- und Reizungszustände die Ectasie allmälig an Umfang zunehmen. Es kommt ferner bei Staphylomen oftmals durch Aenderung des intraocularen Druckes, durch Zerrungen und Reizungen zur Entwicklung einer Ciliarneurose, welche auf sympathischem Wege auch das zweite Auge in Mitleidenschaft zieht. Auch kann das einfache Hornhautstaphylom durch zunehmende Hypersecretion von Flüssigkeiten und Verbreitung der Entzündung auf Ciliarkörper und Aderhaut allmälig zur conischen Ectasie der vorderen Bulbushemisphäre (zum complicirten oder kegelförmigen Staphylome) führen.

Inwieferne die Verhütung der Staphylombildung bei der Behandlung durchbohrender Hornhautgeschwüre angestrebt werden kann, wurde bereits Seite 89 erwähnt. Die Beseitigung des Staphyloms, d. i. die Verwandlung der ectatischen Narbe in eine flache, kann nur auf operativem Wege geschehen.

Bei partiellen Staphylomen kann die öftere Punction derselben und die Anlegung eines Druckverbandes wenigstens theilweise zum Ziele führen.

Wo die normale Beschaffenheit eines grösseren Hornhauttheiles die Anlegung einer künstlichen Pupille durch Iridectomie gestattet, kann auf diese Weise dem Kranken öfters zu einem Sehvermögen verholfen werden. Diese Operation kann dann vor der Incision oder Excision der ectatischen Hornhautstelle vorgenommen werden. Es wird durch ein solches operatives Verfahren auch am besten den heftigen Reizungszufällen und Ciliarneurosen begegnet.

Bei sehr dünnwandigen Narbenstaphylomen, namentlich bei den sogenannten Irisstaphylomen und bei einzelnen partiellen Staphylomen kann die Spaltung derselben mittelst eines Staarmessers, welches man mit nach vorwärts gerichteter Schneide durch die Basis des Staphyloms durchstösst und nach vorne durch die Höhe desselben führt, vorgenommen werden. Das Resultat des Verfahrens ist Entleerung des Kammerwassers und der Linse, und Bildung einer flachen Narbe, die man durch Anlegung des Druckverbandes unterstützt. Die *Abtragung oder Excision*, welche bei totalen und umfangsreichen partiellen Staphylomen angezeigt ist, wird, am besten in liegender Stellung des Kranken, auf folgende Weise verrichtet: Nachdem die Lidspalte weit geöffnet und die Lider durch einen Assistenten fixirt sind, wird ein gewöhnliches Staarmesser (bei sehr grossen Staphylomen ein Staphylommesser) mit nach abwärts gerichteter Schneide etwas über der Basis des Staphyloms durchgestossen, und dasselbe durch einen oder zwei Züge nach unten losgetrennt. Hierauf fasst man die zusammengesunkene Staphylomwand mit einer Pincette, und trennt sie mittelst einer nach der Fläche gekrümmten Scheere im Niveau der Staphylombasis ganz los, so dass die callösen Narbenpartien vollständig entfernt werden. Hierauf wird die Lidspalte mit englischen Heftpflasterstreifen verklebt und ein Druckverband angelegt. Der Kranke beobachte nach der Operation eine ruhige Lage, und bei etwa eintretender stärkerer Reaction werden kühle Ueberschläge angewendet. Im darauf folgenden Vernarbungsstadium kann man Ueberschläge mit einer Alaunauflösung machen. *)

Bei kleineren Staphylomen entleert sich gewöhnlich nur das Kammerwasser, bei grösseren aber tritt meistens auch der Krystallkörper und zwar im zerstückelten Zustande heraus. Es ist bei Entzündungen der mit dem Narbengewebe verbundenen Iris und Ansammlung von vieler Flüssigkeit hinter derselben sogar gerathen, das Linsensystem zu entfernen, und eventuell auch einen Theil des Glaskörpers zu entleeren. Die Verheilung der Wunde geschieht von den Hornhautwundrändern aus, indem sich plastisches Exsudat absetzt, welches den blossgelegten Glaskörper (eventuell die Linse) mit einem Häutchen überzieht, welches anfangs bisweilen so durchscheinend ist, dass der Operirte selbst Gegenstände dadurch bemerkt, eine Hoffnung, die begreiflicherweise mit der späteren dichten Narbenbildung ganz schwindet. Wird bei der Operation zu viel von dem Bulbuscontentum entleert, so sinkt derselbe sehr zusammen, und das Resultat ist meistens hochgradige Schrumpfung.

*) Nach Critchett's Methode werden mehrere mit Fäden versehene Nadeln noch im Scleralborde von oben nach unten durchgestossen, sodann die Abtragung des Staphyloms in der gewöhnlichen Weise vorgenommen, und erst hierauf die Nadeln ganz durchgezogen, und die elliptische Wunde durch Knüpfung der Fäden vereinigt. Man soll dadurch eine schnellere Heilung und schönen Stumpf erzielen.

Bei der Staphylomoperation können durch die plötzliche Aufhebung des intraocularen Druckes bedeutende intraoculare Blutungen stattfinden. Es geschieht dies am öftesten dann, wenn die Aderhaut sehr erkrankt oder das Staphylom mit Scleralectasien complicirt ist. Es kann sogar geschehen, dass ein namhafter Theil der losgelösten Uvea vorfällt, und bedeutende, selbst lebensgefährliche Blutungen veranlasst. Das beste Mittel dagegen besteht in der Abtragung des prolabirten Theiles, und Anlegung eines Druckverbandes, welcher auch am besten gegen die nachträglich eintretenden gefürchteten inneren Blutungen und Eiterungen schützt.

Die Enucleation des Bulbus ist bei jener Form der grossen kegelförmigen Staphylome angezeigt, wo eine tiefgreifende Desorganisation der tieferen Theile des Bulbus mit Ectasien der Sclerotica besteht, wo häufig recidivirende Entzündungen mit Ciliarneurose auftreten und die Gefahr einer sympathischen Entzündung des anderen Auges herbeiführen.

## 2. Der Keratoconus und Keratoglobus.

Eine Ausdehnung der Cornea im geringen Grade, die sich nur durch eine geringe Vortreibung einer Hornhautpartie äussert, wird Ectasia corneae genannt. Jene Fälle, wo die durchsichtige, oder höchstens an der Spitze getrübte Cornea in Gestalt eines stumpfen Kegels hervorgetrieben ist, hat man mit dem Namen *Keratoconus*, *Cornea conica*, *Staphyloma corneae pellucidum*, *Hyperkeratosis* bezeichnet. Den höchsten Grad der Ectasie, bei welcher die durchsichtige Cornea in Form eines stark gewölbten Kugelsegmentes über die Ebene der vorderen Scleralöffnung hervorragt, nennt man *Keratoglobus* und wegen der beträchtlichen Erweiterung der vorderen Kammer auch Hydrops camerae anterioris oder *Hydrophthalmus anterior*. Wenn die Ausdehnung der Cornea eine nur unbedeutende ist, so entgeht sie der Untersuchung oft, namentlich bei doppelseitiger Erkrankung, macht sich jedoch durch fehlerhafte Refraction bemerkbar und kann durch optische Hülfsmittel nachgewiesen werden. Solche Kranke sind meistens in hohem Grade kurzsichtig, und wegen unregelmässiger Krümmung der Cornea auch astigmatisch. Das Licht, welches in verschiedener Weise gebrochen wird, wirft über die Netzhautbilder Zerstreuungskreise, und verwirrt die Wahrnehmungen in ähnlicher Weise, wie das durch durchscheinende Hornhauttrübungen einfallende diffuse Licht.

Der *Keratoconus* ist wegen der auffallenden kegelförmigen Wölbung schon deutlich zu erkennen, und zeigt sogar wegen der bedeutenden Reflexion des auffallenden Lichtes bei greller Beleuchtung und gewissen Stellungen einen funkelnden Glanz. Die abgestutzte Spitze des Kegels fällt öfters mit dem Centrum der Cornea zusammen, in anderen Fällen ist sie zur Seite gerückt. In der Mehrzahl der Fälle fand man sie getrübt, nebelig, oder mit einer Narbe versehen. Auch ist die Mitte stets dünner, als die normale Cornea, die Peripherie fand man bald verdickt, bald von normaler Dicke. Das Sehvermögen leidet dabei immer in hohem Grade. Seitliche Gegenstände werden oft noch deutlicher wahrgenommen, während der Spitze des Kegels die grösste Brechkraft zukommt, und die daher rührende Myopie immer eine excessive ist. Es erscheinen aber dabei auch die Bilder verzerrt und verbogen, doppelt und farbig eingesäumt,

die Sehstörung ist astigmatisch. Zuweilen wird das Sehvermögen durch Concavgläser etwas verbessert, in manchen Fällen ist es bis zur Lichtempfindung aufgehoben.

Beim *Keratoglobus* ist die Ausdehnung der Cornea in der Fläche eine sehr bedeutende; sie ragt halbkugelförmig hervor, ist aber gewöhnlich glatt und durchsichtig; selten beobachtet man in derselben Trübungen. Gewöhnlich bestehen aber auch Ausdehnungen und Atrophie in den angrenzenden Theilen der Sclera und Uvea, so dass die Volumsvermehrung im vorderen Abschnitte des Bulbus ein eigenthümliches glotzendes Ansehen verursacht, daher man sie auch mit dem Namen *Buphthalmus* bezeichnete. Die vordere Kammer ist enorm erweitert; bisweilen flottirt die Iris, indem die Linse in Folge der Zerrung oder Zerreissung der Zonula ihren Halt verloren hat, und der Iris nicht mehr die gehörige Stütze verleiht. Das Sehvermögen ist auf blosse Lichtempfindung beschränkt, oder es fehlt selbst diese, was auf der Mitleidenschaft der tieferen Organe des Bulbus beruht. Bisweilen treten auch durch Zerrung der Ciliarnerven heftige Schmerzen in Paroxysmen auf.

Was die Ursachen der Kerectasien betrifft, so sind dieselben zwar im Ganzen noch ziemlich dunkel, nur so viel steht fest, dass chronische entzündliche Processe der Cornea zu der genannten Verbildung führen können. Zum Zustandekommen exquisiter Kerectasien müssen aber noch ausserdem gewisse Specialursachen wirken, wie abnorm gesteigerte Spannung der Augenmuskeln, oder herabgesetzte Innervation der Hornhaut, wodurch eine Erweichung ihres Gewebes entsteht. Auf diese letztere Ursache mag vielleicht das verhältnissmässig häufige Zusammentreffen von Keratoconus mit glaucomatösem Process zu beziehen sein. Gewisse schleichende Infiltrationen des Hornhautgewebes, wie sie bei dem Pannus stattfinden, geben den gewöhnlichen Ausgangspunkt für Kerectasien ab. Sie sind aber oft sehr unscheinbar, und können daher leicht der Beobachtung entgehen. Es muss also auch noch eine gewisse Disposition, beruhend auf einer genuinen Atrophie des centralen Hornhautbezirkes, obwalten. Die Zunahme der Ausdehnung ist in der Regel eine sehr allmälige, in seltenen Fällen aber auch eine auffallend rasche, was insbesonders von der Kerectasia ex panno und vom Keratoglobus gilt. Bei den höchsten Entwicklungsgraden des letzteren hat man auch schon Berstungen beobachtet, welche jedoch in Folge eines intercurrirenden Entzündungs- oder Verschwärungsprocesses erfolgten.

Die Therapie ist bei ausgebildeten Kerectasien höheren Grades ziemlich ohnmächtig. Während der Entstehungsperiode können Verordnung von absoluter Ruhe der Augen, antiphlogistisches Verfahren, Einträuflungen von Atropin und später von Opiumtinctur einigen Erfolg haben. Bei bereits länger bestehenden höheren Graden haben auch der Druckverband und wiederholte Paracentese der Cornea sich erfolglos erwiesen. Gräfe suchte eine Abflachung der Cornea durch künstlich hervorgerufene Vernarbungsprocesse in dem Hornhautscheitel herbeizuführen, indem er an diesem einen kleinen nicht perforirenden Substanzverlust setzte, und diesen in Zwischenräumen von 3—6 Tagen mit einem mitigirten Lapis betupfte. In einzelnen Fällen, wo sich besonders eine sehr starke Spannung der Augenkapsel durch abnorme Härte des Bulbus kund gibt, kann durch die

Iridectomie nicht nur eine dauernde Herabsetzung des Druckes und dadurch ein günstiger Einfluss auf die Krümmung der Cornea, sondern auch ein besseres Sehvermögen in so fern erzielt werden, als ein relativ brauchbares Hornhautbereich für die Lichtstrahlen zugänglich gemacht wird. Dieses Resultat kann auch durch eine gelungene Iridodesis erreicht werden. Wo eine derartige Operation nicht ausführbar ist, oder nicht ganz zum Ziele führte, kann man sich auf Verbesserung der Sehschärfe durch optische Hülfsmittel, welche die bestehenden Refractionsfehler zum Theile neutralisiren, wie halbverklebte Brillengläser, stenopäische Brillen und Lorgnetten beschränken, mit welchen man ein von hinten eingelegtes Concavglas verbindet.

### 3. Ectasien der Sclerotica und Choroidea.

Eine Verminderung der normalen Resistenz der Sclerotica in Verbindung mit dem fortbestehenden normalen oder verstärkten intraocularen Drucke führt nicht selten zu ectatischen Zuständen, welche jedoch niemals auf die Lederhaut beschränkt sind, sondern auch Ausdehnungen der entsprechenden Partien der Choroidea und des Ciliarkörpers veranlassen, daher sie auch zusammen besprochen werden sollen. Je nachdem solche Ectasien in der vorderen oder hinteren Hemisphäre des Bulbus auftreten, und je nach dem Umfange, welchen sie erreichen, ergeben sich verschiedene Krankheitsformen. Man unterscheidet daher totale und partielle Sclerochoroidealstaphylome, nach ihrer Lage auch vordere, seitliche und hintere. Das Sclerochoroidealstaphylom ist fast immer nur ein partielles, und kommt am häufigsten im vorderen Umfange der Sclerotica vor. Es ist gewöhnlich 2—3‴ vom Rande der Hornhaut entfernt, also hinter dem Corpus ciliare. Es erscheint als eine bläuliche dunkle Erhabenheit von verschiedener Grösse, welche entweder rundlich, unregelmässig oder wulstartig ist. Oefters sind mehrere Erhabenheiten gleichzeitig vorhanden. Die nebeneinander liegenden Geschwülste sind bald erhabener und durch dazwischen liegende schnige Streifen der Sclera abgeschnürt, bald flacher und mehr oder weniger in einander übergehend. Die umgebenden venösen Gefässe sind gewöhnlich erweitert, die Sclera in der nächsten Umgebung schiefergrau, bleifarben. Ist der Sitz der Sclerochoroidealstaphylome weiter nach rückwärts gegen den Aequator bulbi, so machen die darüber streichenden Augenmuskeln seichte Eindrücke.

Hat die Ectasie vor der Ciliarkörpergegend, also in der Grenzzone ihren Sitz, so wird die entsprechende Hornhautperipherie von derselben abgedrängt, und die Hornhaut bekommt eine schiefe Stellung: die Ciliarfortsätze rücken von der Cornealgrenze ab, und der ganze ectatische Theil ist gewissermassen zwischen die Hornhautgrenze und die Firsten der Ciliarfortsätze eingeschoben. Man nennt solche Ectasien *Intercalarstaphylome.* Ist nebst dem vorderen Theile der Sclera vorzüglich der Ciliarkörper der Sitz der Ectasie, so bezeichnet man solche Fälle als *Staphyloma corporis ciliaris;* es besteht aus bläulichen unter sich parallelen Wülsten, an welchen selbst dann, wenn mehrere in einander fliessen, Längsstreifen zu bemerken sind. Im höchsten Grade umgeben sie die Cornea, wie ein ringförmiger mehr oder minder bläulicher Streifen, oder bilden auch nur einen Halbkreis (Cirsophthalmus).

Die Wandung des Staphyloms besteht aus meistens stark pigmentirtem Lederhautgewebe, welches durch die Entzündung und Dehnung stark verdünnt, und durch moleculare Niederschläge getrübt ist. Die innere Oberfläche der Ausbuchtung ist von einem bräunlich oder schwarz pigmentirten zarten Häutchen dem Reste der mit der Sclerotica verwachsenen Uvealpartie, überzogen. Die Choroidea ist daselbst verdünnt, pigmentarm, an dieser Stelle auch mit der Retina verwachsen. Die Glaslamelle ist bei grossen Ectasien verdickt, drusig entartet, die Choriocapillaris beträchtlich ausgedehnt, der Ciliarmuskel sehr dünn, die Ciliarnerven blass, atrophisch, marklos. Die Höhle des Staphyloms enthält fast immer eine seröse Flüssigkeit.

Die Cornea ist zuweilen, wenn das Staphylom ihre Grenze erreicht, getrübt und in ihrer Wölbung verzogen, die Pupille weit, oder unregelmässig nach der Stelle des Staphyloms ausgebuchtet; man beobachtet zuweilen bei seitlicher Beleuchtung die Firste der Ciliarfortsätze hereinragen, welche der ausgedehnten Scleralpartie anhaften. Die Zonula ist von dem Ciliarkörper oft abgelöst, und das Linsensystem relativ zur Pupille rückwärts gedrängt, daher zwischen corpus ciliare und Zonula ein weiter Raum erscheint. Auch die Iris participirt an der Ausdehnung der Augenhäute durch Verdünnung und Atrophie. Nebstbei finden sich oftmals Trübungen der durchsichtigen Medien, Verflüssigung des Glaskörpers, durch Zug von vorne, Ablösungen der Netzhaut etc. Das Sehvermögen ist daher meistens bis zur Lichtempfindung erloschen. Doch besteht bei kleineren vorderen Scleralstaphylomen oft noch ein beschränktes Sehvermögen.

Die vorderen Sclerochoroidealstaphylome entstehen erstens nach Entzündungen, zweitens nach Verletzungen.

Unter den ersteren sind es besonders jene Entzündungsprocesse der Choroidea, welche als seröse oder ectatische bezeichnet wurden. Das partielle vordere Sclerochoroidealstaphylom wird oftmals durch eine subacute umschriebene Entzündung der Sclerotica und Choroidea bedingt, welche von einem Exsudationsprocesse des episcleralen Gewebes begleitet ist und pag. 117 beschrieben wurde. Die Sclera wird verdünnt, bleifarbig, die Erhabenheit umgibt sich mit einem bläulichen Rande, und ausgedehnten venösen Gefässen, nimmt allmälig zu, wird dunkler, schiefergrau und nur stellenweise auf ihrer Oberfläche durch Streifen der Sclerotica weisslich gefärbt. Die Ausdehnung der durch den Entzündungsprocess in ihrem Gefüge gelockerten Sclerotica erfolgt durch die angesammelten Entzündungsproducte und den intraocularen Druck, wobei eine passive Hyperämie der Ciliargefässe insofern mitwirkt, als diese die Resistenz der Sclerotica vermindert, und die Hypersecretion von Flüssigkeiten begünstigt. Dabei kann die dünne Scleroticaschichte, welche den Schlemm'schen Canal von innen deckt, bersten, und eine Ausdehnung der mehr dehnbaren äusseren Lagen derselben erfolgen. Auch Linsenluxation kann eine ectatische Choroiditis veranlassen und dadurch zum Scleralstaphylom führen. Zu einer Intercalarectasie kann auch eine Iridodialyse Veranlassung geben.

Die Verletzungen, welche zur Entwicklung von Sclerochoroidealstaphylomen Anlass geben, sind gewöhnlich penetrirende Wunden der Sclerotica oder Contusionen, die die vordere seitliche Partie des Augapfels betreffen.

Es entsteht nach Durchbohrung der Sclera, welche in höchst seltenen Fällen auch durch nicht traumatische Verschwärung erfolgen kann, ein wirklicher Vorfall der Choroidea allein, oder wenn die Verletzung nahe bei oder selbst zum Theil die Cornea betraf, ein Vorfall der Choroidea und Iris, und es bildet sich ein Staphylom auf ähnliche Weise aus, wie ein Staphyloma iridis aus einem Prolapsus derselben. Die Farbe desselben ist anfangs hellbraun, geht aber nach und nach durch Ausschwitzung plastischer Lymphe in's Schiefergraue über, und der vorgefallene Theil überkleidet sich endlich mit einer gleichmässigen, oder gestreiften netzförmigen weissbräunlichen Pseudomembran, die immer fester wird, und eine der Sclera mehr ähnliche Farbe annimmt. Die Form eines solchen Staphyloms ist mehr rund, wenn der Substanzverlust der Sclerotica ein Loch bildete, bei Längenwunden derselben mehr länglich wulstförmig.

Die Entwicklung der Sclerochoroidealstaphylome ist in der Regel eine sehr langsame. Nur nach bedeutenden Verletzungen oder nach intensiven Entzündungsprocessen können sie rascher entstehen. Einmal ausgebildet, können sie auf ihrem Entwicklungsgrade stehen bleiben, oder nach und nach eine grössere Ausdehnung gewinnen.

Partielle Staphylome können durch Berstung, welche durch Erhöhung des intraocularen Druckes, oder durch Erschütterung, Stoss u. s. w. erfolgen kann, eine Entleerung der Flüssigkeiten des Bulbus, gewöhnlich auch gefährliche Blutungen, oder eine zur eitrigen Schrumpfung des Bulbus führende Entzündung zur Folge haben. Auch eine heftige entzündliche Exacerbation kann den letzteren Ausgang herbeiführen.

Das therapeutische Verfahren ist je nach den bedingenden Ursachen und nach dem Entwicklungsgrade ein verschiedenes. Sind Verletzungen vorausgegangen, so muss die Reaction durch consequente Anwendung von Eisüberschlägen, möglichst ruhige Lage und einen Schutzverband gemässigt werden. Repositionsversuche der prolabirten Uvea sind als unnütz und schädlich zu unterlassen. Ist der Durchbruch nahe bei der Cornea, und droht daher auch ein Irisvorfall, so kann man durch Anwendung der Calabarbohne eine Verengerung der Pupille zu erzielen suchen. Ist der Vorfall bedeutend und an seiner Basis enge, so ist es rathsam, gleich Anfangs einen grossen Theil, oder wenn er einen Stiel hat, denselben ganz mit einer Scheere abzutragen, und darauf die kalten Ueberschläge und den Druckverband fortzusetzen. Sobald die Entzündung vorüber ist, kann man die Consolidirung der Narbe durch Bepinseln mit Laudanum, und leichtes Betupfen mit Höllenstein befördern. Auch bei nicht abgetragenen Vorfällen können die letztgenannten Mittel vorsichtig neben dem geeigneten Druckverbande in Anwendung gebracht werden.

Wenn bei einer Choroidealentzündung die Bildung eines Sclerochoroidealstaphyloms im Anzuge ist, so ist nebst der Behandlung durch die geeigneten Mittel (Mydriatica, wiederholte Paracentesen und besonders Iridectomie) der intraoculare Druck möglichst herabzusetzen, durch welche Mittel auch die solche Ectasien begleitende Ciliarneuralgie am sichersten gehoben wird. Bei grösseren und länger bestehenden Sclerochoroidealstaphylomen ist zur Beseitigung derselben eine Operation nothwendig, welche entweder in der Spaltung oder Abtragung besteht. Die Spaltung wird bei flachen Staphylomen mit einem Staarmesser oder auch

mit einem Lanzenmesser vorgenommen, und wird in meridionaler Richtung ausgeführt. Soll ein grösseres Staphylom abgetragen werden, so wird ein Staarmesser durch die Basis der Geschwulst durchgestossen, und der dadurch gebildete Lappen mit einer Pincette gefasst und mit einer Scheere abgetragen. Es ist nicht rathsam, die ganze Erhabenheit zu entfernen. Nach der Operation wird ein Schutzverband angelegt, wenn sich aber eine grössere Menge der Bulbuscontenta entleerte, so muss den starken drohenden Blutungen durch einen Druckverband vorgebeugt werden. Tritt nichts desto weniger später eine heftige, selbst das Leben bedrohende Blutung ein, so ist sogleich der Bulbus zu enucleiren. Es ist daher in solchen Fällen von hochgradigen Ectasien der Sclerotica und Choroidea und hydrophthalmischen Entartungen des Bulbus mit Ciliarneuralgie lieber gleich die Enucleation des verbildeten Bulbus vorzunehmen, welche Indication um so dringender hervortritt, wo bereits eine sympathische Ophthalmie auf dem anderen Auge sich zeigt. Wo jedoch letzteres nicht der Fall ist, und cosmetische Rücksichten sich geltend machen, kann man ectatische Augen auch dadurch reduciren, dass man einen Faden durch die Sclera und Glaskörperhöhle (jedoch nicht durch die allzu verdünnten Partien der Sclera) zieht, so dass eine der Hornhautperipherie parallel laufende Brücke eingeschlossen wird, und die Fadenenden dicht an dem locker geschürzten Knoten abschneidet. Es wird dadurch eine eiterige Choroideitis eingeleitet, und sobald sich diese durch eine Chemosis der Bindehaut und Steifheit des Bulbus zu erkennen gibt, soll man den Faden sogleich entfernen. Bei Anwendung von lauen Chamillenumschlägen oder Cataplasmen soll dadurch ohne besondere Beschwerden ein zur Anlegung eines künstlichen Auges passender Stumpf erzielt werden. Dieser Vortheil wird jedoch zum Theile durch die Gefahr einer heftigen Entzündung und Mitleidenschaft des zweiten Auges aufgewogen.

### 4. Das hintere Sclerochoroidealstaphylom.

Diese Krankheit, welche auch als *Staphyloma scleroticae posticum Scarpae* und als *Sclerotico-Choroideitis posterior* bezeichnet wird, besteht in einer umschriebenen oder ausgebreiteten Ectasie der Sclera mit Verlängerung der Augenaxe, Atrophie der anliegenden Choroidealpartien und einer Reihe zum Theil begleitender, zum Theil consecutiver trophischer Störungen in den inneren Membranen und brechenden Medien. Es ist in seinem Keime angeboren und häufig hereditär, gleich dem Langbau der Augen, neben welchem es gewöhnlich auftritt, daher man seine Primitivformen am öftesten bei Kindern kurzsichtiger Mütter findet. Es scheint auf einem ursprünglichen Bildungsfehler, einer Art Hemmungsbildung zu beruhen, vermöge welcher die den fötalen Augenspalt bildende Raphe und die Verbindung der inneren Nervenscheide mit der Sclerotica eine geringere Festigkeit erlangen, als in der Norm. Die Disposition besteht nämlich darin, dass die Sclerotica in der Nähe des Sehnerven, besonders an seiner Aussenseite mehr nachgibt, die äussere Scheide des Sehnerven daher nach aussen tritt, die Bindegewebsscheide, d. i. der Zwischenraum zwischen beiden Sehnervenscheiden, dadurch erweitert, und die Zone der inneren Scleralfasern, welche jenen Zwischenraum nach vorne abschliesst, verdünnt und ausgebuchtet wird. Die Sclerotica ist dem Umfange der staphyloma-

tösen Ausbuchtung entsprechend ausgedehnt, verdünnt, welk und durchscheinend. Die überliegende Partie der Aderhaut, welche übrigens nur secundär in den Process hineingezogen wird, nimmt an der Ausdehnung Theil, und überkleidet die Ausbuchtung in Form eines zarten Häutchens, in welchem man noch deutlich die atrophirten Elemente der Aderhaut mit einzelnen Gefässen und besonders mit Resten des Pigmentes zu erkennen vermag. Die Netzhaut ist dabei ebenfalls gedehnt, und diese Dehnung äussert sich am meisten an den aus der Lamina cribrosa hervortretenden und zur Netzhaut ziehenden Nervenfasern, wodurch der Nervenkopf gleichsam verrückt wird. Uebrigens ist die Retina wenig verändert, zieht gewöhnlich frei über die Höhlung des Staphyloms hinüber, und die Dehnung derselben vertheilt sich auf ihre ganze Fläche, daher ihre Function nicht sehr leidet. Zuweilen ist sie aber an der Basis des Staphyloms , namentlich in der Nähe des gelben Fleckes, mit der Choroidea verwachsen, und daselbst atrophisch.

Geringere Grade des Uebels können Jahre lang, vielleicht auch zeitlebens stationär bleiben. Es ist jedoch erwiesen, dass die krankhafte Ausdehnung oft zu Reizung und Entzündung führt, und dass bei hochgradiger Entwicklung sich fast ohne Ausnahme bedrohliche Entzündungssymptome einstellen (Chorioiditis disseminata). Dadurch sowohl als durch eigene Weiterentwicklung kann der Fehler einen progressiven Charakter annehmen.

Als weitere Complicationen der Krankheit bestehen daher Glaskörperopacitäten und Verflüssigung desselben, und zwar ziemlich constant, Netzhautablösung (selten), Trübungen am hinteren Pole der Linse, deren Sitz in der hinteren Corticalsubstanz hart an der Kapsel ist, und welche lange stationär bleiben können.

Dieser Formfehler zeigt folgende Erscheinungen:

1. Die Formveränderung des Bulbus (Verlängerung des Bulbus in der Sehaxe, ein exquisit myopischer Bau) lässt sich schon von aussen erkennen, wenn man den Kranken möglichst stark nach innen sehen lässt, wobei man die grosse Länge des Bulbus und wenigstens die Andeutung eines bläulichen Durchschimmerns in der hinteren Hemisphäre, so wie die geringere Krümmung der Sclerotica in der Aequatorialgegend constatirt. In exquisiten Fällen ist auch die seitliche Beweglichkeit des Bulbus merklich geringer, und manche Kranke fixiren nicht mit der Augenaxe, sondern dieselbe schiesst bedeutend nach innen vom Object vorbei.

Fig. 7.

2. Mit dem Augenspiegel sieht man am äusseren Rande des Sehnerveneintrittes eine charakteristische mondsichel- oder bügelförmige, weisse (Fig. 7) Figur (Conus, Kappe), welche beinahe constant eine der Stärke des Staphyloms entsprechende Ausdehnung besitzt, mit ihrer concaven Basis stets nur die äussere Hälfte des Sehnervenquerschnittes umschliesst, und mit ihrer convexen mehr oder weniger unregelmässig

begrenzten Seite gegen die Macula lutea gerichtet ist. Dieser Conus hat eine hellglänzende, weissgelbliche oder schwach gelbröthliche Farbe, ist an seinem convexen Rande mehr weniger durch dunkles Pigment eingesäumt, und die zarten nach der Ora serrata hinauslaufenden Netzhautgefässe ziehen über ihn hinüber. Zuweilen bildet sich auch an der innern Peripherie der Papille ein Conus, und beim weiteren Wachsthum rücken die spitzen Hörner der beiden immer näher an einander, bis sie zusammenfliessen und einen den Sehnerveneintritt umschliessenden Ring darstellen. In solchen Fällen weicht auch die Papille etwas nach hinten. Die Papille erscheint in der Mehrzahl der Fälle etwas röthlich, vertical oval und etwas geneigt (der der Ectasie zugekehrte Rand der Papille ist abgeflacht), ihr grösster Durchmesser gewöhnlich senkrecht auf die Axe der atrophischen Stelle gerichtet.

3. Auf dem eigenthümlichen Bau des Bulbus beruht der exquisite Grad der Myopie, welche dieses Leiden charakterisirt, und meistens schon seit der Geburt besteht.

4. Ein gewisser Grad von Sehschwäche gibt sich zunächst durch die unvollkommene Correction der Myopie mittelst Concavgläsern, sodann durch ungenügendes Erkennungsvermögen kund; vielen Kranken wird der Gebrauch der Concavgläser unmöglich, und der Sehact schmerzhaft: auch führt die anhaltende Accommodation für die Nähe eine offenbare Verschlimmerung und progressive Zunahme der Ectasie herbei. Empfindlichkeit gegen das Licht, Blendungs- und auch subjective Lichterscheinungen (bewegliche und fixe Scotome durch Wucherung der Glaskörperzellen), Gefühl von Druck und Spannung in der Tiefe des Auges fehlen selten. Die Vergrösserung des blinden Fleckes, welche auf einer materiellen Veränderung dieser Netzhautstelle beruht, ist Anfangs wenig störend, führt aber später die Beschwerde eines dunklen, vom fixirten Objecte nach aussen liegenden Fleckens und endlich wirkliche Unterbrechung des Gesichtsfeldes herbei. Eine Vernichtung des Unterscheidungsvermögens pflegt die Krankheit erst herbeizuführen, wenn hochgradige Dissolution des Glaskörpers, Linsentrübung oder Ablösung und Veränderungen der Netzhaut hinzugetreten sind. In der Regel lassen sich die durch dieses Leiden bedingten Amblyopien bei zweckmässiger Augendiät, und bei einem gegen die innere Hyperämie gerichteten antiphlogistischen Verfahren aufhalten und selbst bedeutend bessern.

Die Therapie kann beim ausgebildeten hinteren Scleralstaphylom wohl nicht viel leisten. In prophylactischer Beziehung ist jedoch bei stark ausgeprägtem myopischen Bau auf die Vermeidung alles dessen, was Congestivzustände oder eine Steigerung des intraoculären Druckes veranlasst, strenge zu dringen. Bei rascher Entwicklung und Zunahme der Ectasie ist die genaueste Augendiät, Ablegung der gewohnten Concavgläser und Ersatz derselben durch rauchgraue Brillen umsomehr geboten; ausserdem leisten dann methodische Blutentleerungen durch natürliche oder den Heurteloup'schen Blutegel, die Anwendung der Augendouche und leichte Abführmittel (Mineralwässer) sehr viel gegen die oft eintretenden Congestivzustände und Entzündungen. Auch die Iridectomie könnte in einzelnen Fällen, wo Steigerungen des intraoculären Druckes oder gar glaucomähnliche Complication auftritt, den Fortschritt des Leidens auf-

halten. In England soll man in derlei Fällen auch die Durchschneidung des Ciliarmuskels, die sogenannte intraoculäre Myotomie, mit Erfolg ausgeführt haben (Crittchet, Hancock, Salomon).

## II. Synechien und Atresien.

### 1. Verwachsungen der Augenlider.

Eine Verwachsung der Augenlider an ihren Rändern wird *Ankyloblepharon* genannt. Es ist entweder partiell, wenn die Verwachsung nur an einer mehr weniger ausgedehnten Stelle besteht, oder total, wenn sie sich der ganzen Länge der Lidspalte nach erstreckt. Dasselbe ist einfach, oder mit einem anderen Bildungsfehler, bisweilen mit Symblepharon verbunden, in welch letzterem Falle der Bulbus unter den Lidern und diese selbst nicht frei beweglich sind. Dieser Formfehler ist entweder angeboren oder erworben. Das erworbene Ankyloblepharon wird durch solche Ursachen herbeigeführt, welche eine Verwundung oder Excoriation der einander gegenüberstehenden Lidränder veranlassen, z. B. Operation der Trichiasis, Verbrennungen oder Anätzungen beider Lidränder durch scharfe Substanzen. Oftmals wird durch corrodirende Secrete bei gleichzeitig bestehendem Lidkrampf (bei scrofulösen Ophthalmien) eine Excoriation der Lidhaut am äussern Winkel, und dadurch eine partielle mit Verengerung der Lidspalte einhergehende Verwachsung derselben herbeigeführt *(Blepharophimosis)*. Solche enggeschlitzte Augen kommen auch als angeborener Bildungsfehler vor.

Beim partiellen Ankyloblepharon führt man durch die noch bestehende Lidspalte auf einer Hohlsonde ein spitziges Bistouri ein, schiebt es bis zur Stelle, wo der Canthus angelegt werden soll, durchsticht daselbst das Lid, und durchtrennt die verwachsenen Lidränder. Ist die Verwachsung blos an einer Stelle durch einen dünnen ligamentösen Strang gebildet, so kann man diesen nach vorläufiger Unterbindung an seinen beiden Enden mittelst eines Seidenfadens durchtrennen. Besteht beim totalen Ankyloblepharon gar keine zugängliche Oeffnung, so lässt man in der Mitte der Lidränder eine Längsfalte aufheben, schneidet diese sehr vorsichtig ein, und verfährt hierauf, wie beim partiellen Ankyloblepharon. Die grösste Schwierigkeit beruht auf der Neigung der getrennten Theile zur Wiederverwachsung, namentlich von den Winkeln aus. Zur Verhütung dieses Uebelstandes nützen die gewöhnlichen Vorschläge, Wachhalten des Operirten, Bestreichen der Ränder mit Oel, Fett oder Tutiasalbe, das Einlegen von Blättchen, meistens nichts. Da die Verwachsung immer vom Winkel ausgeht, so ist Ammon's Verfahren das zweckmässigste, welches darin besteht, dass man eine von der Sclerotica abgelöste winkelförmige Bindehautfalte mit der äusseren Haut am Augenwinkel durch feine Nähte vereinigt. Die Blepharophimose wird operirt, indem man die Augenlidspalte am äusseren Augenwinkel mit einer Scheere genügend erweitert, durch kräftiges Auseinanderziehen der Wundränder nach oben und unten die Wundspalte in eine verticale verwandelt, und den Wundrand der Bindehaut durch blutige Naht mit dem temporalen Wundrande der äusseren Haut vereinigt (Canthoplastik).

Die Verwachsung der Augenlider mit dem Bulbus wird *Symblepharon* genannt, und zwar Symblepharon anterius zum Unterschiede von dem bei totaler Atrophie der Conjunctiva bestehenden sogenannten Symblepharon posterius, welches eigentlich nur eine Verkürzung der Bindehaut ist. Die Verwachsung ist fast immer nur partiell, kann jedoch in grösserer oder geringerer Ausdehnung stattfinden. Meistens erstreckt sie sich bis an die Uebergangsfalten der Bindehaut, so dass man mit einer biegsamen Sonde um die Verwachsungsstelle nicht herumgelangen kann. Man nennt ein solches S. ein faltenförmiges, während man bei dem brückenförmigen den verlöthenden Strang umgehen kann. Die Verwachsung wird durch wucherndes Bindegewebe oder durch fibrös-zellige Stränge vermittelt, und kann, insoferne sich dieselben von der Uebergangsfalte bis an den Hornhautrand oder selbst über denselben erstrecken, die Form eines Flügelfells annehmen. Die Bewegungen der Augenlider und des Augapfels werden nach Massgabe der Ausdehnung der Verwachsung mehr oder weniger beschränkt, zuweilen geräth der Augapfel in eine schielende Stellung. Erstreckt sich die Verwachsung bis über das Bereich der Hornhaut, so wird auch das Sehvermögen mehr weniger beeinträchtigt, eventuell selbst aufgehoben.

Das Symblepharon wird durch dieselben Ursachen, wie das Ankyloblepharon hervorgerufen; die häufigsten Anlässe sind Verwundungen, Aetzungen und Verbrennungen, unvorsichtige Cauterisationen mit Höllenstein etc. Aber auch Entzündungsprocesse können durch oberflächliche Verschwärung von sich berührenden Schleimhautpartien zur Verwachsung führen, wie bei der Syndesmitis diphtheritica, trachomatosa. Die Zwischenstücke werden immer erst nachträglich durch die Bewegungen des Augapfels und dabei stattfindende Zerrung der verlötheten Theile erzeugt.

Auf die Verhütung eines Symblepharon kann man bei wunden sich berührenden Schleimhautstellen oder Verschorfungen der Bindehaut durch öfters vorgenommene Bewegungen des Bulbus, zeitweises Abziehen der Lider, Bestreichung der granulirenden Flächen mit mitigirtem Lapis, oder auch durch ein zeitweise unterhaltenes künstliches Ectropium (wobei am unteren Lide die Durchschneidung der äusseren Commissur vorausgehen muss) mit mehr oder minder Aussicht auf Erfolg hinzuwirken suchen. Nicht immer gelingt dies jedoch, am wenigsten, wo die beiden wunden Flächen am Grunde der Uebergangsfalte zusammenstossen. Beim entwickelten Symblepharon ist das Verfahren je nach dem Sitze und der Ausbreitung der Verwachsungsstelle verschieden. Balkenförmige und membranöse Verwachsungen in der Nähe der Lidränder lassen sich bisweilen beheben, wenn man das Zwischenstück vorerst vom Bulbus ablöst und mit einer Fadenschlinge in der Lidspalte fixirt, bis die Vernarbung am Bulbus die Abtragung auch am Augenlide gestattet. Bei einem partiellen Symblepharon ist zuweilen Ammon's Methode erfolgreich, welcher durch zwei halbmondförmige oder ein V formirende, durch die ganze Dicke des Augenlides geführte Schnitte die Verwachsungsstelle abtrennte, auf dem Bulbus sitzen liess, über ihr die Wundränder des Augenlides vereinigte, und nach deren Vernarbung das auf dem Bulbus verbliebene Stück wegnahm. Man suchte auch bis zur erfolgten Vernarbung ein künstliches Ectropium zu unterhalten. Dieffenbach brachte zu diesem Zwecke die

einwärts gekehrte Dermalfläche des Lides mit dem Bulbus in Berührung, Cunier bediente sich dazu des Collodiums. Arlt führt zuerst einen Faden durch den auf der Hornhaut aufsitzenden Theil, spannt hierauf mit dieser Schlinge die abnorme Bandmasse an, schiebt unter dieselbe ein schmales Messerchen und trennt sie vom Bulbus gegen die Uebergangsfalte eine Strecke weit los. Nun zieht er auch in das zweite Ende des in den abgelösten Lappen eingelegten Fadens eine Nadel ein, schlägt den Lappen nach innen um, wodurch seine mit Epithel bedeckte Fläche der Wunde am Bulbus gegenüber zu liegen kommt. Sobald dies geschehen, führt er nach einander beide Nadeln von der tiefsten Stelle der Wunde aus nach aussen durch die Cutis durch und knüpft beide Fadenenden über eine kleine Heftpflasterwalze so auf der Cutis zusammen, dass der Lappen dadurch auf der inneren Fläche festgehalten wird und vereinigt noch die Ränder der Bindehautwunde am Bulbus durch die Knopfnaht. Diese Methode passt vorzüglich beim faltenförmigen und mehr ausgebreiteten Symblepharon; wo dieses mehr beschränkt ist, sucht man durch Einlegung eines Bleidrahtes (mittelst einer gekrümmten Stahllanze oder Nadel) einen überhäuteten Canal in der Tiefe der Uebergangsfalte zu erzeugen, und so das Symblepharon in ein brückenförmiges umzuwandeln, ehe man zur völligen Trennung der verwachsenen Partien schreitet. Auch lässt sich durch die allmälig mehr zusammengedrehte Drahtschlinge die Verwachsung abschnüren: doch hat man bei grösseren Zwischenstücken dies öfters zu wiederholen und so einen Theil nach dem anderen abzuschnüren.

## 2. Verwachsungen der Iris.

Eine abnorme Verbindung der Iris mit der Cornea wird *vordere Synechie* genannt; sie ist entweder eine partielle und kann sodann eine Verengerung und Verziehung der Pupille zur Folge haben, oder sie ist eine totale, in welchem Falle sie gänzlichen Pupillarabschluss bedingt. Ueber ihre Entstehung wurde bereits in dem Vorhergehenden gehandelt. Es kommen aber auch ohne Perforationen der Cornea Verlöthungen zwischen der Iris und Descemeti zuweilen bei chronischer Iritis vor, wenn bei Anhäufung flüssigen Exsudates hinter der Iris diese mit der Cornea längere Zeit in Berührung bleibt. Es kann die Verlöthung entweder durch glashäutige Verbindung (Donders) oder durch Usur und Ulcerationen an der Membr. Descemeti (Gräfe) eingeleitet werden. Dass die Iris mit den geringsten plastischen Exsudaten, welche sie abscheidet, den Glashäuten anhaften kann, wird auch durch die Entstehung der hinteren Synechien bewiesen.

Die Verwachsung der Iris mit der Vorderkapsel wird *hintere Synechie* genannt, und dieselbe ist entweder total oder partiell. Bei der totalen hinteren Synechie ist die ganze hintere Fläche der Iris durch Pigmentschwarten mit der Vorderkapsel verlöthet. Gewöhnlich ist in solchen Fällen die hintere Kammer von einer verschieden dicken, entweder glasartig dünnen oder derben, selbst Kalk und Knochenelemente enthaltenden Membran ausgefüllt, welche auch zuweilen über die Pupillarränder in die Pupille hineinragt. Die Iris ist dabei meistens atrophisch, ihr Gewebe morsch und brüchig. Intensive Entzündungen der Iris und des Ciliarkörpers

veranlassen gewöhnlich diese totale Synechie. Partielle hintere Synechien rühren meistens von leichteren Formen von Iritis her. Ist der ganze Pupillarrand an die Kapsel angeheftet, so nennt man diese Form auch die *ringförmige Synechie*, welche immer die Communication der beiden Augenkammern aufhebt. Die Iris kann in einem solchen Falle durch seröse hinter ihr angesammelte Flüssigkeit nach vorne gebaucht erscheinen. Die theilweise hintere Synechie ist entweder durch unmittelbare Verwachsung des Pupillarrandes mit der Kapsel bedingt (fixe, directe Synechie) oder sie wird durch brückenförmige bewegliche Exsudatfäden vermittelt, welche sich bei Erweiterung der Pupille spannen (fadenförmige, indirecte, mobile Synechie).

Hintere Synechien sind deshalb sehr belangreich, weil sie die freie Bewegung der Iris hemmen, die totalen sogar ganz aufheben, weil sie die Pupille verengern, durch theilweise Kapseltrübungen den Glanz der Netzhautbilder bedeutend stören, und Einengungen des Gesichtsfeldes, Hemeralopie, farbige Säume etc. veranlassen. Eben so wird durch winklige Gestaltung und Verziehung der Pupille die Correction der sphärischen Aberration der Linse gestört, und die willkürliche Accommodation durch behinderte Krümmung der Linsenkapsel beeinträchtigt. Durch Zerrung der Ciliarnerven entstehen Schmerzen, die sich bei Anstrengung des Auges und beim grellen Lichtwechsel sehr steigern können. Daher liegt in den hinteren Synechien die disponirende Ursache zu häufig recidivirender Iritis, welche sich selbst mit Choroideitis compliciren und allmälig zur Atrophie des Auges führen kann. Endlich begünstigen sie auch die Bildung breiter Auflagerungen auf der vorderen Kapsel, so wie die Entwicklung cataractöser Linsentrübungen, welche zum Theil in einer theilweisen oder vollständigen Lösung der vorderen Kapsel von der hinteren längs der Trennungsfläche am Aequator der Linse, hervorgebracht durch die Schrumpfung der der Vorderkapsel aufgelagerten Exsudate, ihren Grund haben.

Beschränkte Verwachsungen lassen sich zuweilen, wenn sie noch frisch sind, durch örtliche Anwendung von Quecksilberpräparaten noch heben. Bei älteren Synechien hat man durch consequente Anwendung der Mydriatica nicht selten günstige Erfolge erzielt. Wo jedoch schon recidivirende Entzündungen der Iris sich einstellen, leistet eine vorgenommene Iridectomie noch das Beste und bewahrt das Auge vor dem Untergange durch Iridochoroideitis. Hintere partielle Synechien, bei denen noch nicht recidivirende Iritides sich eingestellt haben, wo ferner die Kapsel in der Mitte ungetrübt ist, oder doch die Pupille den Durchgang des Lichtes noch gestattet, können aber auch durch die *Corelysis*, d. i. die operative Ablösung der hinteren Synechien von der Kapsel, gehoben werden (Streatfield, Weber, Hasner). Durch diese Operation soll mindestens die physiologische Function der Iris nicht besonders beeinträchtigt werden. Sie wird verrichtet, indem man nahe am äusseren Hornhautrande einen linearen $1^1/_2'''$ langen Einstich macht, hierauf ein stumpfes nach der Fläche abgeplattetes Irishäkchen oder eine dünne platte Spatel einführt, und mittelst derselben die Verwachsungsstelle durch kreisförmige, in der Ebene der Kapsel und dicht an ihrer Oberfläche ausgeführte Bewegungen vorsichtig ziehend loslöst. Unmittelbar nach der Operation muss eine starke Atropinlösung eingeträufelt und der Kranke im Dunkeln und in

grösster Ruhe gehalten werden. Ist nach Verlauf von zwei Stunden die Pupille noch nicht erweitert, so sind die Einträufelungen mit Atropin zu wiederholen. Die Operation ist jedoch contraindicirt, wenn Reizzustände in der Iris oder bereits Circulationsstörungen in der Choroidea bestehen, wenn die Iris stark hervorgewölbt oder schon atrophisch ist, so wie auch, wenn der Pupillarrand ringsum oder in seiner grössten Ausdehnung durch massige Producte an die vordere Kapsel angeheftet ist, und Mydriatica nicht die geringste Wirkung entfalten.

Vollständige Synechien trotzen gleich hartnäckig der Aufsaugung, als sie operativen Eingriffen hemmend entgegentreten. Ohne die gleichzeitige Beseitigung der Pseudomembran und des Linsensystems hat in solchen Fällen ein operativer Eingriff keine Aussicht auf Erfolg.

### 3. Die Pupillensperre *(Atresia Pupillae).*

Mit diesem Namen bezeichnet man jene Fälle, in welchen das Sehloch entweder durch undurchsichtige Hornhautstellen ganz gedeckt und dadurch für die Leitung der Lichtstrahlen unbrauchbar, oder durch umfangreiche Verwachsungen oder Ausfüllung mit neoplastischen Producten aufgehoben ist. Im ersteren Falle ist wohl keine eigentliche Pupillensperre vorhanden, sondern nur durch vollständige Deckung derselben den Lichtstrahlen der Durchgang durch sie abgeschnitten. In letzterer Beziehung unterscheidet man zwischen *Pupillarabschluss* und *Pupillarverschluss*, und versteht unter ersterem die totale Verlöthung des Pupillarrandes mit der Kapsel bei vollständiger Durchgängigkeit eines, gewöhnlich des centralen Theiles der Pupille für die Lichtstrahlen (ringförmige Synechie), unter letzterem dagegen eine so vollständige Obstruirung der natürlichen Pupille, dass nicht nur der gesammte Pupillarrand der Linsenkapsel aufgeklebt ist, sondern das Pupillarexsudat auch die Pupille für jeden Strahleneintritt vollkommen deckt. Der letztere Zustand schliesst also den ersteren in sich.

Es wird demzufolge eine Pupillensperre oder Deckung derselben bedingt:

1. Durch dichte, centrale, über den Umfang der normalen Pupille hinaus reichende Hornhautleucome.
2. Durch vordere Synechie, wenn dieselbe entweder total ist, oder durch starke Verziehung die restirenden Pupillarränder an einander treten.
3. Durch vordere Synechie mit Hornhauttrübungen, wobei die Pupille verengt und verzogen ist, der Rest derselben aber in das Bereich der ganz getrübten Hornhaut fällt (der häufigste Fall).
4. Durch totale Verwachsung der Pupillarränder mit der vorderen Kapsel (ringförmige hintere Synechie), mag dabei das Linsensystem noch zum Theil seine Durchsichtigkeit bewahrt haben, oder cataractös getrübt sein (Complication mit Cataracta adcreta).
5. Durch gänzliche Verlegung der Pupille in Folge von ausgeschiedenen Entzündungsproducten, wobei die Pupillarränder unter einander verwachsen sind.
6. Durch das Fortbestehen der fötalen Membrana pupillaris, welcher Zustand jedoch noch problematisch ist.

In praktischer Beziehung muss man noch die Fälle, wo die Iris an dem ganzen Pupillarrand mit der Kapsel verwachsen, in der übrigen Fläche jedoch durch seröse Flüssigkeit buckel- oder wulstförmig in die vordere Kammer vorgebaucht ist, von jenen unterscheiden, in welchen nach erfolgtem Pupillarabschluss ein continuirliches Gewebe wuchernder Pigmentschwarten die Iris überall in Contiguität mit der Linsenkapsel erhält. In den letzteren Fällen ist ebenfalls die Iris stark hervorgedrängt und die vordere Kammer auf ein Minimum reducirt, die Hervordrängung ist aber hier keine buckelige, sondern eine totale, der Pupillarring nicht nabelförmig retrahirt und es ist der Process der chronischen Iritis hier keineswegs erloschen, sondern eine fortwährende entzündliche Wucherung an ihrer hinteren Fläche vorhanden, daher auch eine Wiederherstellung des Sehvermögens durch Anlegung einer künstlichen Pupille selten zu erreichen ist, indem die an der hinteren Fläche der Iris ausgebreiteten derben Membranen operativen Eingriffen sehr widerstreben, starke Blutungen veranlassen, und angelegte künstliche Pupillen rasch wieder verwachsen.

Die *Operation der künstlichen Pupillenbildung (Coremorphosis)* wird in neuerer Zeit nicht blos unternommen, um den objectiven Lichtstrahlen einen neuen Weg in das Innere des Auges zu eröffnen, sondern auch um mannigfaltigen anderen Indicationen nachzukommen, indem die Ausschneidung eines Irisstückes unter gewissen Umständen auf die vegetativen Verhältnisse im Inneren des Auges und mittelbar auf den intraocularen Druck einen heilsamen Einfluss ausübt.

Diese Operation ist daher angezeigt:

1. *Zur Herstellung des Sehvermögens auf dem zu operirenden Auge:*

*a)* Bei unheilbaren Hornhauttrübungen, welche die Pupille verdecken;
*b)* bei Verziehung der Pupille durch vordere Synechie, wo der freie Pupillartheil durch Hornhauttrübung gedeckt ist;
*c)* bei ringförmiger hinterer Synechie und Cataracta adcreta;
*d)* bei Pupillarverschluss durch organisirte Exsudate;
*e)* bei der Kerectasia conica;
*f)* bei partiellen Hornhautstaphylomen, wofern noch ein genügend breites Segment der Hornhaut durchsichtig geblieben und die Excision eines Irisstückes möglich ist;
*g)* bei spontaner Verschiebung der Krystalllinse, wobei ein Theil des durchsichtigen Krystalles die Pupille verlegt und dadurch Sehstörungen veranlasst. Hier muss die Iridectomie nach der Richtung gemacht werden, von welcher das Linsensystem bei der Verschiebung abgerückt ist;
*h)* beim Schichtsstaar, stationären partiellen Linsen- und Kapseltrübungen, welche sich nur unter ziemlichen Gefahren direct beseitigen lassen;
*i)* bei hartnäckiger Myose.

2. *Zur Beseitigung des intraoculären Druckes und der daraus resultirenden Zufälle:*

*a)* Bei der Choroideitis und Iridochoroideitis chron. und beim Glaucome;
*b)* bei verschiedenen Formen der Hornhaut- und Scleralstaphylome;

*c)* bei Verschwärungen der Cornea, welche die Entspannung nöthig machen, und denen später die Anlegung einer künstlichen Pupille folgen müsste; (Geschwüren mit ectatischem Grunde).

*d)* bei Quetschungen und Reizungen der Iris durch geblähte cataractöse Linsen, durch fremde Körper, ferner bei der Ausziehung des Staares, wenn durch letzteren der Pupillarrand der Iris gezerrt wurde, oder wenn die Cataracta mit dem Pupillarrande im grossen Umfange verwachsen ist.

3. *Zur Hebung der Ciliarneuralgie* in mannigfachen Fällen.

4. *Zur Sicherung des anderen relativ gesunden Auges*, wenn es durch mehrere der genannten pathologischen Zustände des kranken bedroht ist.

Von den verschiedenen *Methoden der Pupillenbildung*, welche in früherer Zeit noch geübt wurden, wird gegenwärtig fast nur die *Iridectomie*, d. i. die Ausschneidung eines Stückes aus der Iris verrichtet, indem sowohl die *Iridotomie*, d. i. die blosse Einschneidung der Iris, als auch die *Iridectomedialysis*, d. i. die Loslösung der Iris vom Ciliarkörper mit Abschneidung des durch die Hornhautwunde extrahirten peripherischen Iristheiles wegen der Unsicherheit des Erfolges und der Gefahren, die sie mit sich führen, wieder verlassen wurden.

Was den Ort der Excision des Irisstückes betrifft, so muss dieser, wo es auf Herstellung oder Besserung des Sehvermögens ankommt, einer noch durchsichtigen Hornhautstelle gegenüber liegen. Uebrigens wird die Pupille nach Möglichkeit, nahezu central, oder mehr nach innen, nach aussen oder nach unten (je nach den Umständen) anzulegen sein. Beim Schichtstaar soll sie nicht zu peripherisch, dagegen bei Cornea conica so viel als möglich gegen die Peripherie hin angelegt werden. Wo es blos auf Hebung des intraoculären Druckes ankommt, kann die Pupille (aus cosmetischen Rücksichten) auch nach oben angelegt werden. Bezüglich der Grösse des auszuschneidenden Irisstückes gilt die Regel, dass ein grösseres Stück dort zu entfernen ist, wo durch die Iridectomie der intraoculäre Druck herabgesetzt werden soll, da hingegen in jenen Fällen, wo der Zweck der Operation blos Herstellung oder Besserung des Sehvermögens ist, die Pupille lieber kleiner anzulegen ist, indem zu grosse künstliche Pupillen durch starke Blendung und Beeinträchtigung der Accommodation weniger günstige Erfolge haben.

Die Anlegung einer excentrischen Pupille bei gesundem Zustande des anderen Auges hat nichts Bedenkliches, indem ein gemeinschaftlicher Sehact ohne schielende Stellung doch bestehen, und man darauf um so eher rechnen kann, wenn die Sehkraft des Auges einigermassen exact, die Linse erhalten und seitens der Augenmuskeln kein Hinderniss zur Einstellung vorhanden ist. In vielen Fällen wohl (bei sehr excentrischen Pupillen) findet nach einseitiger Pupillenbildung kein gemeinschaftlicher Gebrauch statt, es tritt jedoch höchst selten Doppelsehen oder Schielen ein, und die übrigen Vortheile, nämlich Erweiterung des Gesichtsfeldes und eine allerdings nicht constante Zunahme in der Energie des Sehvermögens sichern der Ausführung der Coremophosis auf einem Auge bei gesundem Zustande des anderen immer ihre Geltung.

Die zur Operation nöthigen Instrumente sind ein gerades, oder falls die Pupille nach innen oder oben angelegt werden soll, ein nach der

Fläche knieförmig gebogenes Lanzenmesser, eine zarte, gerade oder eine leicht gekrümmte Fischer'sche Irispincette, oder ein biegsames stumpfes Irishäkchen und eine kleine Louis'sche Scheere. Zur Fixation des Augapfels, welche in manchen Fällen sehr viele Vortheile bietet, bedient man sich am besten einer federnden Sperrpincette, bei sehr unruhigen Kranken aber nehme man die Operation in der Chloroformnarcose vor. Diese kann bei sitzender oder liegender Stellung des Kranken vorgenommen werden. Ein Gehülfe fixirt die Lider nach weit geöffneter Lidspalte, das zweite Auge ist durch einen Schutzverband zu decken, wenn es nicht völlig erblindet ist.

Der erste Act der Operation besteht in der Eröffnung der Hornhaut durch einen $1^1/_2$—$2'''$ langen linearen Schnitt oder Einstich, welcher mit dem Lanzenmesser dadurch vollzogen wird, dass man dieses nahe am Hornhautrand, oder (wie beim Schichtstaare $^1/_2$—$1'''$ entfernt von der Hornhautgrenze, oder beim Herausziehen einer pupillendeckenden Membran $1$—$1^1/_2'''$ vom Hornhautcentrum entfernt), senkrecht durch die Hornhaut sticht, sobald aber die Spitze in die Kammer gedrungen ist, sogleich wendet, und dessen Spitze zwischen Iris und Hornhaut soweit vorschiebt, bis die Schnittwunde die gehörige Länge erreicht hat. Wenn der Einstichpunkt wie in jenen Fällen, wo nur an der Hornhautgrenze ein schmaler Saum für die Pupille übrig ist, oder wo die Coremophosis mit der Absicht auf Regelung des intraoculären Druckes vorgenommen wird, $^1/_2'''$ vom Hornhautrande entfernt in die Sclerotica zu fallen hat, muss das Lanzenmesser schief aufgesetzt und nach dem Durchdringen mit der Spitze nach vorne gewendet werden. Das Messer muss stets langsam und ohne seitliche Wendung zurückgezogen werden, damit das Kammerwasser sich nicht zu rasch entleere, indem dieser Umstand durch die plötzliche Entspannung des Bulbus leicht zu intraoculären Blutungen, zur Ruptur der Zonula oder zum Vorfall eines vom Pupillarrande entfernten Irisstückes Veranlassung geben kann. Man kann sich zur Eröffnung der Hornhaut, wo dieselbe peripher anzulegen ist, auch mit Vortheil des für die Linearextraction bestimmten schmalen Messerchens bedienen.

Das blosse Anliegen der Iris an der Cornea lässt die Möglichkeit einer guten Schnittführung zu; man gebe jedoch dann der Lanze, sowie die Spitze durch die Hornhaut gedrungen ist, eine sehr seichte, der Iris parallele Richtung, wodurch das Messer ohne Verletzung an der Iris vorbei streifen kann. Gelingt dies jedoch nicht, so kann man anstandslos in solchen Fällen die Iris nahe am Rande zugleich mit der Hornhaut perforiren, ein Häkchen einführen, und damit in die hintere Augenkammer bis zur Stelle vordringen, wo die Pupille anzulegen ist.

Wenn bei spontaner Linsenverschiebung der Schnitt entsprechend dem von der Linse freien Theile gemacht werden muss, so tritt, da auch hier die Zonula defect geworden ist, beim Ausziehen des Messers in der Regel Glaskörper in die vordere Kammer und stülpt die Iris nach hinten. Es ist hier der Schnitt so peripherisch als möglich anzulegen, so dass die äussere Wunde ziemlich weit in die Sclera, die innere hart an die Hornhautgrenze fällt.

Im zweiten Acte der Coremorphose, welche in der Hervorziehung und Abschneidung des zu entfernenden Irisstückes besteht, muss der Gehülfe

beide Lider fixiren. Der Operateur führt mit der einen Hand, indem er mit der andern die mit der Convexität gegen den Bulbus und mit der Hornhautwunde parallel gerichtete Scheere in Bereitschaft hält, die Pincette mit gegen den Augapfel gewendeter Convexität vorsichtig durch die Hornhautwunde bis nahe an den Pupillarrand des auszuschneidenden Irisstückes, öffnet sie hierauf so weit, als es die beabsichtigte Breite der künstlichen Pupille erfordert, fasst ein Stück und zieht es langsam nach aussen vor, welches sodann mit der Scheere rasch und knapp an den Rändern der Hornhautwunde abgetragen wird. Bei straffer, gespannter Iris verdient eine gerade Pincette nach Gräfe den Vorzug. Bedient man sich des Häkchens, welches beim Fassen eines freien Pupillarrandes den Vorzug verdient, so lasse man beim Herausziehen desselben nach Jäger's Rath durch leichtes Andrängen des Häkchens, dessen Spitze man um ein Weniges nach rückwärts gerichtet hält, die vordere äussere Wundlippe etwas lüften, wobei man sich aber genau in der Mitte der Wunde halten muss. Das Abschneiden des hervorgezogenen Irisstückes kann auch ein Assistent besorgen.

In jenen Fällen, wo die Pupille von einer dünnen Exsudatschichte überzogen ist, in welcher nach Atropineinträufluug oder auch ohne diese kleine Lücken entstehen, oder wo durch Trennung einzelner hinterer Synechien sich solche bilden lassen, kann nach Professor Arlt in eine solche Lücke das stumpfe Häkchen eingeführt, die Membran gefasst, und durch Ausziehung derselben die normale Pupille hergestellt werden. Der Hornhautstich muss hier immer einer solchen Lücke diametral entgegengesetzt und zwar 1 — 1½‴ vom Hornhautcentrum entfernt angelegt werden.

In Fällen von chronischer Iritis und Iridocyclitis, in denen eine ausgedehnte Bildung von Pigmentschwarten an der hinteren Fläche der Iris stattfindet, ist es zur Sicherung des Erfolges besser, das Linsensystem zu entfernen, und erst nach dessen Beseitigung die Entfernung eines Irisstückes sammt den Exsudatmembranen zu erstreben. Es wird mittelst eines Staarmessers ein Lappenschnitt nach unten, wie zur Extraction gemacht, hierauf ein ziemlich breites Stück der Iris excidirt, und falls sich die Linse nicht spontan entleert hat, mittelst eines Häkchens oder Staarlöffels entfernt. Auch kann die Operation nach Wenzel verrichtet werden, indem man ein Staarmesser sogleich durch die Cornea und Iris stösst und beiden einen Lappenschnitt beibringt. Die Linse entleert sich gewöhnlich von selbst, indem die Kapsel durch den Schnitt bereits eröffnet wurde. Der gebildete kleine Lappen der Iris wird hierauf durch Abschneiden entfernt.

*Ueble Zufälle bei der Coremorphose.* 1. Durch einen *zu schiefen Einstich* durch die Cornea, wodurch die innere Oeffnung weit mehr nach einwärts als die äussere fällt, erschwert man sich die Handhabung des Häkchens oder der Pincette, die hintere Wundlefze der Cornea wird leicht gezerrt, die Iris schwerer hervorgezogen, und zuweilen auch vom Ciliarkörper losgetrennt. 2. Durch *frühzeitige Verletzung der Iris* kann eine Blutung in die Augenkammer entstehen, welche das Operationsfeld verdunkelt. Man suche in diesem Falle durch Lüftung der Wundränder mittelst eines Staarlöffels das ausgetretene Blut möglichst zu entfernen. 3. *Verletzung der Kapsel* (bei rascher Wendung des Auges beim Einstich)

führt fast immer zur cataractösen Trübung der Linse, und macht später eine Staaroperation nöthig. 4. *Ausreissen des gefassten Irisstückes*, was bei mürben und zerreisslichem Gewebe der Iris leicht geschieht, übrigens beim Gebrauche der Pincette eher vermieden werden kann. Es hat stärkere Blutungen, ein mühsames Hervorholen kleiner Irisfetzen und dadurch auch eine heftige Reaction (Wiederverschliessung des kleinen Spaltes) zur Folge. 5. Ein *Zurückbleiben der Pupillarzone der Iris.* Sitzt diese fest angelöthet auf der Kapsel, so sind weitere Trennungsversuche fruchtlos und nicht ohne Gefahr; ist aber der betreffende Theil frei, so entsteht eine Doppelpupille, welche durch Trennung der Brücke sogleich in eine einfache zu verwandeln ist. 6. *Zurückbleiben pigmentirter Exsudatschwarten* hinter der hervorgezogenen Irispartie. Die gebildete Pupille erscheint wohl nach der Operation schwarz, ist jedoch, da sie durch die derbe Pseudomembran verlegt ist, zum Sehen unbrauchbar. Man soll durch wiederholte Operation diese Membran mit der Pincette zu entfernen suchen, was jedoch in diesen sehr misslichen Fällen schwer oder gar nicht gelingt. 7. *Lostrennung der Iris vom Ciliarbande* in grösserer Ausdehnung. Zur Vermeidung dieser durch rasches Anziehen mit der Pincette oder Unruhe des Kranken eintretenden Zufalles muss man die Pincette leicht fassen, und den Bewegungen des Auges geschickt zu folgen suchen. Ist aber die Iridodialyse erfolgt, so soll das abgetrennte Irisstück hervorgezogen und entfernt werden. 8. *Ausfluss des verflüssigten Glaskörpers.* Wo dieser Zufall zu besorgen ist, wie bei Mangel der Linse, bei Ruptur der Zonula, bei spontaner Linsenluxation, oder bei krankhaftem Zustande der Uvea und Netzhaut, ist es besser, den durch Chloroform narcotisirten Kranken in der Rückenlage zu operiren, eine gerade Pincette zu gebrauchen und den Humor aqueus sehr langsam abfliessen zu lassen.

Die üblen *Folgezustände nach der Operation* sind: 1. *Blutextravasate* in der vorderen Kammer, welche sich nicht vollständig entfernen liessen oder sich erneuern. Sie haben oft Reizzustände oder Verlegung der neuen Pupille durch die Coagula und Entzündungsproducte zur Folge. Ein gut angelegter Druckverband kann diesen Unfall einigermassen beheben. 2. *Netzhaut- und Aderhauthämorrhagien und Abhebungen der Netzhaut* durch subretinale Ergüsse entstehen durch das plötzliche Nachlassen des intraoculären Druckes, besonders bei krankhaftem Zustande der genannten Gebilde. Sie zu verhüten ist langsamer Abfluss des Kammerwassers und ein leichter Druckverband zu empfehlen. 3. Heftige *entzündliche Reizungen* weichen gewöhnlich einem antiphlogistischen Verfahren. 4. *Wiederverschliessung* oder bedeutende Verengerung der Pupille erfolgt am öftesten bei krankhaftem Zustande der Iris, oder wo Irisfetzen in der Hornhautwunde zurückblieben, welche durch Zugwirkung die Iris reizen. Wo das antiphlogistische Verfahren in Verbindung mit Atropineinträuflungen diesen Zufall nicht heben kann, ist eine Wiederholung der Operation angezeigt. 5. *Trübungen der Hornhaut* in der Umgebung der Einstichstelle. Sie erfolgen bei stärkerer entzündlicher Reizung und bei krankhafter Beschaffenheit der Cornea und können die Brauchbarkeit der angelegten Pupille wesentlich beeinträchtigen.

Die Nachbehandlung nach der Pupillenbildung besteht darin, dass man einen binocularen Schutzverband anlegt, welcher bei drohenden intra-

ocularen Blutungen fester anzuziehen ist, und den Kranken eine ruhige Rückenlage durch zwei bis drei Tage beobachten lässt. Wenn diese zu beschwerlich ist, kann man den Kranken auch auf der nicht operirten Seite liegen oder in einem Lehnsessel sitzen lassen. Die Diät muss eine ganz leichte sein. Kauen und viel lautes Sprechen soll untersagt werden. Nach 48—60 Stunden kann man den Verband ohne Anstand entfernen. Entstandene Blutextravasate in die vordere Kammer lösen sich oft ziemlich schnell auf; excessive Reizungserscheinungen, welche übrigens nach der Coremorphose seltener erfolgen, erheischen ein antiphlogistisches Verfahren.

Neuester Zeit hat man anstatt der Iridectomie für gewisse Fälle die *Iridodesis*, d. i. die Dislocation der Pupille gegen die Peripherie durch künstliche Erzeugung und Abschnürung eines Irisvorfalles empfohlen (Crittchet, Pagenstecher). Die Operation wird am besten in der Narcose des Kranken bei sicher fixirtem Augapfel ausgeführt, indem man mit einer breiten Paracentesennadel (schmalen Lanzenmesser) ungefähr $^1/_2$‴ vom Hornhautrande entfernt in die Sclera (nach Crittchett am Cornealrande) einsticht. Durch leichten Druck auf den hinteren Wundrand mittelst der gekrümmten Irispincette sucht man einen Prolapsus zu erzeugen, um welchen ein Assistent eine kleine Schlinge eines gut gewächsten feinen Seidenfadens, dessen beide Enden in unmittelbarer Nähe der Schlinge mit zwei breiten Pincetten gehalten werden, legt. (Auch kann man vorerst den Faden mittelst einer feinen Nadel durch den Limbus Conjunctivae führen.) Der Operateur fasst durch die Schlinge mit der Irispincette den Prolapsus, während er mit einer anderen Pincette den Bulbus fixirt, zieht die Iris so weit hervor, dass ein Theil des Pupillarrandes ausserhalb der vorderen Kammer sichtbar wird, und auf ein gegebenes Zeichen schliesst der Assistent schnell die Schlinge. Die Fäden werden dann nach Verdopplung des Knotens kurz abgeschnitten und ein Druckverband angelegt. Konnte man keinen Prolapsus durch leichten Druck erzeugen, so fasst man die Iris wie bei der Iridectomie in möglichster Nähe des Pupillarrandes und zieht sie bis zu dem gedachten Grade zur Wunde heraus.

Es wird durch diese Operation der Pupillarraum aus dem centralen Gebiet in ein mehr peripherisches hinter Hornhaut- und vor Linsentheile, die eine regelmässige Lichtbrechung gestatten, verlegt, wobei der Sphincter der Pupille als geschlossenes System erhalten wird, und in seiner ungestörten Thätigkeit sich immer der Quantität des einfallenden Lichtes adaptiren kann. Der Vortheil dieser Operation vor der Iridectomie soll daher darin bestehen, dass sie mit einer absoluten Vermehrung des regelmässig gebrochenen Lichtes, welches sie dem Augenhintergrunde zuführt, eine absolute Verminderung des vorhandenen diffusen Lichtes verbindet, dadurch weniger Blendung verursacht, und die Lichtscheu beseitigt; sie wurde daher besonders empfohlen bei centraler Hornhauttrübung, welche die Pupille deckt, bei derselben mit vorderer Synechie, bei Keratoconus, bei der Ectopie der Linse, bei Astigmatismus, mag derselbe von der Cornea oder von der Linse ausgehen, und insbesondere beim Schichtstaar, bei welchem die getrübte Linsenschichte nicht zu nahe an die Peripherie der Linse geht.

Abgesehen von der technischen Schwierigkeit, welche diese Operation involvirt, haben sich aber bei genauer Beobachtung mehrerer Fälle auch manche erhebliche Nachtheile ergeben. Durch die Dehnung und Zerrung der Iris können erstens eine oder mehrere discontinuirliche Iridodyalisen producirt werden, welche sich meistens durch kleine prodromale Blutungen ankündigen. Ausserdem kann sich eine zur Eiterung tendirende umschriebene Infiltration des Hornhautwundrandes einstellen, und die nach der Operation noch fortbestehende beständige Spannung der Iris kann Ursache zu gefahrvoller Entzündung (Iridocyclitis) werden und zur Erblindung führen.

Es lässt sich übrigens das Resultat der Iridodonesis auch ohne Umschlingung des Prolapsus mit einem Faden erreichen, wenn man denselben in einen langen und engen Wundcanal blos einklemmt. Bei dieser Operation (*Iridenkleisis*) wird der Einstichpunkt etwa $^3/_4'''$ von der Hornhautgrenze in der Lederhaut gemacht, und das Lanzenmesser (oder eine breite Paracentesennadel) sehr schief und nur so weit vorgeschoben, dass die innere Wundöffnung wenig mehr als $1'''$ lang wird. Hierauf wird mit der Irispincette oder mit einem stumpfen Häkchen die Iris aus der Wunde genügend weit hervorgezogen, die hervorgezogene Partie aber im Wundcanale liegen gelassen.

Die Nachbehandlung ist bei diesen Operationen, wie bei der Iridectomie. Der Prolapsus stösst sich nach einigen Tagen ab, oder er kann, wenn er fortbestehen und reizen sollte, abgetragen werden. Die Reaction ist in der Regel eine unbedeutende.

## III. Ectopien.

## Veränderungen der normalen Lage.

Hieher gehören fehlerhafte Stellungen an den Augenlidern, nämlich die Trichiasis, das Entropium und Ectropium, so wie die Ectopie des Augapfels.

### 1. Trichiasis und Distichiasis.

Unter *Trichiasis* versteht man die fehlerhafte Richtung der an der normalen Stelle hervorkeimenden Cilien. Die Wimpern sind entweder gebogen durch Schleim verkrümmt und gegen den Bulbus gekehrt, oder es ist der Lidrand selbst verbildet, verdickt, an den Kanten abgerundet, und die vordere gegen den Bulbus gekehrt (geringer Grad von Entropium). Man findet bei Trichiasis gewöhnlich eine Anzahl feiner verkümmerter Cilien. *Distichiasis* wird jener Zustand genannt, wobei aus neugebildeten oder von ihrer Stelle verrückten und verkümmerten Haarbälgen bald einzeln bald büschelweise feine blasse Haare (Pseudocilien) hervorkommen, die also ursprünglich schon eine fehlerhafte Richtung haben. Die einwärts gekehrten Wimpern veranlassen mehr oder minder heftige Reizungen, Thränenfluss, Lichtscheu und Lidkrampf, bedingen entzündliche Zustände in der Conjunctiva und Cornea, die sie fortwährend auch unterhalten, und führen zu pannöser Trübung der Cornea. Die Trichiasis und Distichiasis

sind gewöhnlich Folgezustände von langwierigen entzündlichen Affectionen der Bindehaut und der Augenlidranddrüsen, sie entstehen, so wie das Entropium oftmals im Gefolge des Trachoms, besonders wenn schon Versteichungen der inneren Lidlefze wegen Schrumpfung der Conjunctiva eingetreten sind. Auch können narbige Verbildungen des Lidrandes nach Verletzungen Trichiasis zur Folge haben.

Die Behandlung dieses Uebels besteht in der Entfernung der einwärts gekehrten Cilien durch Ausziehen, so wie in der weiteren Verhütung der Einwärtskehrung. Zur Ausziehung der Haare bedient man sich der Cilienpincette, mit welcher das Haar knapp an der Mündung des Follikels gefasst und durch langsamen Zug ausgezogen wird. So oft sich nachwachsende Härchen zeigen, ist dies zu wiederholen. Durch oftmalige Wiederholung gelingt es auch die Haarbälge zum Schwunde zu bringen, daher dies Verfahren bei partieller Trichiasis und Distichiasis einen dauernden Erfolg haben kann; auch bei ausgedehnter Trichiasis kann es, wenn die radicale Hülfe zurückgewiesen oder vertagt wird, vorgenommen werden. Man kann 20 und mehr Cilien in Einer Sitzung ausziehen, ohne dass man sich vor zu heftiger Reizung zu fürchten hat.

Bevor man ein operatives Verfahren wählt, um die normale Richtung der Cilien herzustellen, oder um den Haarboden gänzlich abzutragen, muss man den Zustand der Bindehaut genau prüfen, und bedeutende Exsudate in ihr zur Resorption bringen, weil durch spätere Schrumpfung der Bindehaut der Operationserfolg leicht vereitelt werden kann. Es gibt nämlich einige Methoden, wodurch das zugleich bestehende Entropium gehoben wird, deren Besprechung später folgen wird (s. Entropium).

Die *Abtragung des Haarzwiebelbodens* ist je nach der Ausdehnung der Trichiasis entweder eine partielle oder totale. Wo ein einzelnes Haarbüschel einwärts gekehrt ist, und sich ausserhalb der Commissuren befindet, wird das Augenlid durch eine untergeschobene Hornplatte gespannt und ein starkes Lanzenmesser vom Lidrande aus zwischen den Haarbälgen und dem Knorpel 2‴ tief eingestossen, hierauf ein Vförmiges Stück der vorderen Lidfläche, welches die Haarbälge enthält, umschnitten, und bis auf den Knorpel abgetragen; die Wundränder hierauf durch Knopfnähte vereinigt. Sitzt das Haarbüschel am inneren oder äusseren Winkel, so wird der Einstich mit dem Lanzenmesser ohne Einführung der Hornplatte gemacht und ebenfalls ein spiessförmiger Lappen der Haut sammt den Haarbälgen entfernt, worauf die Wundränder vereinigt werden. Derselbe Zweck lässt sich auch dadurch erreichen, dass man mit einer feinen gekrümmten Nadel an der entsprechenden Stelle den intermarginalen Theil des Lidrandes durchsticht, und die Nadel 1—1½‴ unterhalb (resp. oberhalb) der äussern Lidkante durch die Hautdecke herausführt, hierauf die Sutur schliesst und ziemlich fest anzieht, wodurch an dieser Stelle ein engbegrenztes Ectropium entsteht.

Ist die Trichiasis ausgebreitet, oder total, so führt nur die totale Abtragung des Haarzwiebelbodens zum Ziele. Nachdem das Augenlid durch eine untergeschobene Hornplatte gespannt ist, wird ein Spitzbistouri in dem einen Winkel in den Lidrand 1½‴ tief eingestochen, und durch sägeförmige Züge derselbe bis an den anderen Winkel in zwei Lefzen gespalten, deren äussere die Haut, die Muskelfasern und die Zwiebeln enthält.

Ein zweiter durch die äussere Platte des Lides bis an den Knorpel geführter Schnitt, der zu Anfang und zu Ende in den Lidrand ausmündet, trennt nun diese Platte sammt den Haarzwiebeln gänzlich los. Allenfalls zurückgebliebene Bulbi müssen noch nachträglich sorgfältig mit der Scheere entfernt werden. Nach geschehener Operation ist kein weiterer Verband nöthig, man wendet höchstens kalte Ueberschläge an. Wurde an beiden Augenlidern operirt, so muss man auf die Verhütung einer Verwachsung der beiden Lidränder bedacht sein.

Es ist wohl diese Operation das beste Verfahren zur Beseitigung sämmtlicher einwärts gekehrter Cilien, zieht jedoch auch nicht selten durch Schrumpfung des Knorpels, Obliteration der Ausführungsgänge der Meibomischen Drüsen, durch Abrundung der Lidkante am unteren Lide und dadurch gestörte Thränenleitung mancherlei Reizungszustände nach sich. Die Abtragung des Lidrandes seiner ganzen Dicke nach, wie sie in früherer Zeit geübt wurde, involvirt diese Nachtheile in noch höherem Grade und verursacht auch Verkürzung des Lidrandes.

## 2. Das Entropium.

Das *Entropium* oder die *Einwärtsstülpung der Lider* ist zuweilen partiell, und dann gewöhnlich auf die der äusseren Commissur nahen Partien beschränkt, oder es ist längs des ganzen Lidrandes ausgebreitet. Es kommt häufiger am unteren als am oberen Augenlide vor, und kann in verschiedenen Graden bestehen, deren geringster blos eine Einwärtskehrung der beiden Lidlefzen darstellt, der zweite als eine Einstülpung des Lidrandes, der dritte als eine Einstülpung des ganzen Lides mit Umbiegung des Knorpels aufzufassen ist; bisweilen ist das Lid wie eingerollt.

Die pathologischen Zustände, welche ein Entropium verursachen, sind: 1. Eine excessive *Contraction des Schliessmuskels*, in specie des Ciliartheils, insbesonders, wenn noch andere Momente, als Abschleifung der inneren Lidlefze, Verschrumpfung der Bindehaut und des Tarsus, Verengerung der Lidspalte vom äusseren Winkel her, ödematöse Schwellung der äusseren Lidhaut die Entstehung des Entropiums begünstigen. 2. Eine *Verkürzung der Bindehaut durch Atrophie* oder Narbenbildung nach chronischen Entzündungen, wiederholten zu starken Aetzungen, Verbrennungen durch Symblepharon, wobei auch meistens der Knorpel muldenförmig nach einwärts gekehrt ist. 3. *Einsinken des Augapfels* durch Phthise und Atrophie des Bulbus oder durch Schwinden des Orbitalfettes im höheren Alter. Eine blosse Erschlaffung der äusseren Haut bedingt wohl nie für sich allein Entropium, obwohl sie beim Entropium senile oft zu beobachten ist, meistens liegt die Ursache im Orbicularis oder in krankhafter Beschaffenheit der Conjunctiva. Es tritt gerne nach Ophthalmien auf, welche mit starker Lockerung und Schwellung des Knorpels verbunden sind.

Das Entropium verursacht auf dieselbe Weise, wie die Trichiasis fortwährende Reizung der Oberfläche des Bulbus und wird dadurch zu einer Quelle sehr hartnäckiger Augenentzündungen, welche auch durch pannöse Trübungen und Verschwärungen der Cornea zu mehr oder minder erheblichen Sehstörungen führen.

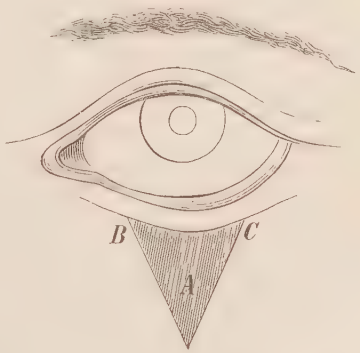
Um die Bildung eines Entropiums zu verhüten, ist vor Allem eine sorgfältige Behandlung des bedingenden Grundleidens nöthig, wobei die

Hebung der Lichtscheu und eines heftigen Lidkrampfes mit den zu Gebote stehenden Mitteln anzustreben ist. Bisweilen genügt auch die Entfernung eines fremden Körpers von der Innenfläche der Lider, um ein Entropium spasticum zu heben. Bei länger bestehenden organischen Entropium hilft in der Regel nur ein operativer Eingriff. Zu diesem Zwecke hat man eine *Verkürzung der äusseren Lidhaut* empfohlen, welche entweder durch Ausschneiden einer mehr oder weniger breiten Hautfalte aus derselben und Vereinigung der Wundränder durch die Knopfnaht, oder durch Cauterisirung mittelst Schwefelsäure erzielt wird. Zur Bildung einer Hautfalte hat man eigene Instrumente (Entropiumzange, Krückenzange) empfohlen, welche man jedoch entbehren kann, indem auch eine gewöhnliche etwas breitere Pincette dazu genügt. Die gebildete Hautfalte wird sodann mit einem Schlage der geraden oder Kniescheere abgetragen, so dass der dem freien Lidrande nähere Wundrand mit demselben parallel und von demselben weder über 2‴ noch unter 1‴ entfernt ist. Damit kein zu breites Stück entfernt werde, überzeuge man sich vor der Anlegung der Scheere, ob der Kranke noch das Auge zu schliessen vermag. Die Verkürzung der äusseren Lidhaut in horizontaler Richtung wurde in jüngster Zeit auch durch Excision von Verticalfalten der senkrechten Verkürzung durch Excision von Horizontalfalten vorgezogen.

Beim krampfhaften Entropium, welches sich während dem Bestande von Augenentzündungen ausbildet, hat man auch empfohlen, eine breite horizontale Hautfalte aus der Fläche des Lides zwischen die Arme einer federnden Entropiumzange (die nach dem Principe der Serres fines geformt ist) einzuklemmen und so den Lidrand in seiner normalen Stellung zu erhalten.

Beim spastischen Entropium wird die Verkürzung der horizontalen Lidausdehnung durch folgendes Verfahren erreicht. (Fig. 8.) Man führt anderthalb Linien unter dem Lidrande und parallel zu demselben einen Schnitt durch die Haut, der beinahe die ganze Lidlänge einnimmt. Nun wird aus der Lidhaut ein Dreieck *A* excidirt, dessen Basis in den vorigen Schnitt fällt. Die von den beiden Seiten des Dreiecks und dem horizontalen Schnitte gebildeten Lappen *B* und *C* werden gelockert, und dann durch einige Knopfnähte in verticaler Richtung vereinigt; der Horizontalschnitt hingegen der Natur überlassen. Wo die äussere Commissur wirklich ihren Stand eingebüsst, und die Lidspalte sich erheblich verkürzt hat, ist die *Canthoplastik* ein geeignetes Verfahren (pag. 163), indem die Trennung der äusseren Commissur nicht selten das Entropium beseitigt. Die Wirkung kann bei verkrümmten Knorpel noch durch Ausschneiden eines dreieckigen Hautstückes an dem Ende des unteren Wundrandes und blutige Anheftung des betreffenden Lides an dem äusseren

Fig. 8.



Wundrande erhöht werden. In solchen Fällen von Entropium hat das von Rau empfohlene Gaillard'sche Verfahren den besten Erfolg. Man fasst eine genügend breite, horizontal verlaufende Hautfalte zwischen die Arme einer Krückenzange, sticht in der Nähe der äusseren Commissur eine mit einem gewächsten Faden versehene Nadel 1‴ weit vom Lidrande durch den Orbicularis hart am Knorpel ein und in entsprechender Richtung wieder aus. Auf ähnliche Weise wird in der Nähe des inneren Augenwinkels und in der Mitte des Augenlides ein Faden durch die Basis der Falte durchgezogen, hierauf jeder Faden für sich in einen Knoten geschürzt und zusammengezogen. Je stärker das Lid nach einwärts gekehrt ist, um so grösser muss der Abstand zwischen dem Ein- und Ausstich sein. Das Zuschnüren der Ligatur, welches mit einiger Gewalt geschehen muss, damit eine Verwachsung der gefassten Muskelpartien mit den Umgebungen eintrete, wovon der Erfolg abhängt, ist ziemlich schmerzhaft. Bei heftiger Entzündung mache man Eisüberschläge. Tritt Erysipel ein, so müssen die Hefte gelöst werden, was sonst nach 48 bis 60 Stunden zu geschehen hat.

Entropien, welche aus einer Verkürzung der Bindehaut in Folge chronischer Entzündung resultiren und gewöhnlich mit Schrumpfung oder Verkrümmung des Lidknorpels verbunden sind, werden am besten durch eine Combination der eben beschriebenen Methode mit der Canthoplastik gehoben. Bei den höheren Graden dieses Entropiums und für viele Fälle von Distichiasis führt jedoch die vom Professor Arlt angegebene und von Gräfe modificirte *Transplantation des Haarbodens* zum Ziele. Sie wird nach letzterer Methode ausgeführt, indem man von der vorderen Lidkante aus zwei verticale Schnitte von 4‴ Länge durch Haut und Orbicularis führt, welche die zu transplantirende Partie seitlich begrenzen, bei totalem Entropium also hart an der äusseren Commissur und am Thränenpunkt münden. Alsdann wird mittelst eines Spitzbistouris das Lid durch einen Intermarginalschnitt in seine beiden Platten wenigstens 2‴ hoch gespalten, und nun längs der verticalen Schnitte die cutane Platte des Lides um 2‴ in die Höhe (für das obere Lid) genäht. Nachdem hierdurch zunächst die Lageveränderung der Winkelhärchen gesichert ist, kann man, um die cutane, den gesammten Haarboden einschliessende Platte kräftig von der hinteren Lidkante abzuziehen, entweder ein ovales Hautstück excidiren, welches indessen bei weitem nicht die volle Ausdehnung nach den Seiten zu haben braucht, oder ohne Excision zwei bis drei verticale aufwärts rollende Suturen anlegen. Es werden kalte Ueberschläge applicirt und die Hefte nach 36 Stunden entfernt. Die Wunde am Lidrande bedeckt sich mit plastischer, röthlichgelber Masse und heilt ohne Eiterung in 3—6 Tagen. Mitunter erfolgt auch stellenweise Eiterung, durch welche die Wimpern im Bereiche des Eiterherdes zu Grunde gehen. Es passt diese Methode, welche wegen Schmerzhaftigkeit und längerer Dauer in der Narkose ausgeführt wird, am besten für das obere Lid.

Wenn man mit der genannten Methode nicht zum Ziele kommt, oder wenn das Entropium überhaupt mit einem hohen Grade von Verbildung des Lidrandes, Krümmung des Knorpels und starker Atrophie der Bindehaut verbunden ist, bleibt zur Hebung der Beschwerden nichts

Anderes übrig, als die Abtragung des Haarzwiebelbodens nach der bei Trichiasis beschriebenen Methode.

Beim Entropium, welches durch phthisische Schrumpfung oder Abwesenheit des Bulbus bedingt ist, kann die Einlegung eines künstlichen Auges den Beschwerden zum Theile abhelfen.

### 3. Das Ectropium.

Die Auswärtskehrung des Lides ist entweder eine totale, wenn der Lidrand seiner ganzen Länge nach die abnorme Stellung einnimmt, oder eine partielle, wenn sie sich nur auf eine Stelle, vorzugsweise auf einen Winkel beschränkt. Dem Grade nach beobachtet man von der Abhebung der inneren Lidlefze (dem nicht genauen Anschliessen des Lidrandes an den Bulbus) bis zum totalen Mangel der äusseren Hautdecken, wo die ganze betreffende Hälfte des Conjunctivalsackes nach aussen gekehrt ist, die verschiedensten Abstufungen.

Das Ectropium veranlasst eine durch fortwährenden Reizzustand unterhaltene Anschwellung und papilläre Wucherung der blossgelegten Lidbindehaut, pannöse Trübungen und Verschwärungen der Cornea, ferner eine Behinderung der normalen Thränenleitung, namentlich das Ectropium des unteren Lides (Schrumpfung des Thränensackes bei inveterirten Ectropien), dadurch eine Ueberfluthung des Auges mit Thränen, Excoriationen der Wangenhaut und Schrumpfung des Integumentes daselbst, und in Folge dieser Zustände mehr oder weniger bedeutende Störungen des Sehvermögens. Auch beruht darauf, so wie auf der mit der falschen Stellung der Lidränder zu einander veränderten Wirkung des Kreismuskels, dessen Lidbandpartie überwiegend die Lidränder nach vorne drängt, die gradweise Zunahme eines Ectropiums.

Die pathologischen Zustände, welche Ectropium bedingen, sind:

1. *Substanzverluste und narbige Verkürzungen der äusseren Lidhaut* in Folge von Verletzungen, ausgebreiteten Zellgewebsentzündungen, brandigen Zerstörungen, Aetzungen (mit concentrirten Säuren) und Verbrennungen, krebsigen und lupösen Zerstörungen. In diese Reihe der Fälle gehören auch die durch Caries des Orbitalrandes in der Gegend des Jochbeines und der Thränendrüse bedingten partiellen Ectropien, welche ihren Grund in der Zerstörung des Unterhautzellgewebes und Bildung eines mit dem Knochen verwachsenen, der Schrumpfung sehr zugänglichen Narbengewebes haben. Zur Verkürzung der äusseren Haut nahe am Lidrande führen auch chronische Entzündungen mit Vereiterungen der Lidranddrüsen, ferner die mit chronischen Bindehautentzündungen häufig vorkommende Eversion des unteren Thränenröhrchens und die damit gesetzte Beeinträchtigung der normalen Thränenleitung, wodurch auch die äussere Lid- und Wangenhaut in einen chronischen Entzündungszustand versetzt wird, der schliesslich zur Schrumpfung und förmlichen Umstülpung des Lides führt.

2. *Auflockerung, Erweichung und Ausdehnung des Knorpels*, welche bei hochgradigem Trachom vorkommt und auch bei blennorrhoischer und diphtheritischer Entzündung sich entwickeln kann. Bei dieser Art von Ectropium hat auch die bedeutende Anschwellung und trachomatöse Wucherung der Bindehaut einen wichtigen Antheil. *(Ectropium luxurians, sar-*

*comatosum.)* Es kommt häufiger am unteren als an dem oberen Lide, selten an beiden vor.

3. *Aftergebilde*, die sich in der Bindehaut oder in der Orbita entwickeln, so wie bedeutende Volumszunahme des Augapfels, wodurch die Lider nach vorne gedrängt, ausgedehnt und endlich umgestülpt werden (Ectr. mechanicum).

4. *Zerstörung der äusseren Commissur*, wodurch das untere Lid herabsinkt und sich umstülpt.

5. *Insufficienz oder Lähmung des Kreismuskels.* Sie kann durch Paralyse des Nervus facialis (Lagophthalmus paralyticus) oder durch Atrophie der Muskelfasern, am öftesten aber durch senile Schwäche bedingt sein. Greise leiden daher häufig an Ectropium des unteren Lides, namentlich wenn chronische Bindehautcatarrhe und Auflockerung des Knorpels lange vorausgingen, und eine Eversion des unteren Thränenpunktes veranlassten *(Ectropium senile)*.

Die Abhülfe ist nach den ursächlichen Momenten verschieden.

Beim acuten Ectropium in Folge von Bindehautwulstung reicht oft die Reposition und die richtige Behandlung des Entzündungsprocesses zur Hebung hin. Dabei ist ein zweckmässiger Verband, oder selbst Fixirung der Lidränder durch englische Pflasterstreifen nöthig. Bei chronischen Bindehautentzündungen und Eversion des Thränenröhrchens ist Schlitzung desselben, Behandlung des chronischen Catarrhes und Bestreichen der äusseren Haut mit Blei- oder Zinksalben oft im Stande, dem Ectropium vorzubeugen.

Um die Entstehung eines Ectropiums durch Narbenbildung in Folge von Brand, Verbrennung, Pusteln etc. der Lidhaut und ihrer Umgebung zu verhüten, kann man nach Debrou die Lidspalte durch blutige Vereinigung der Lidränder von den Thränenpunkten bis nahe an die äussere Commissur zur Verwachsung bringen und nach 2—3 Monaten bei mittlerweile erfolgter Consolidirung der Narben die Trennung der Lidränder wieder vornehmen.

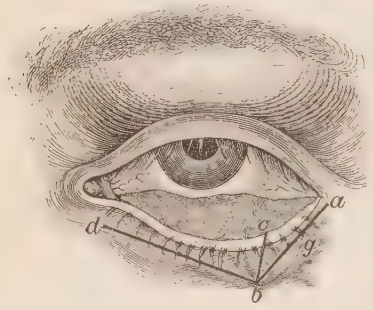
Die durch Lähmung oder Afterproducte entstandenen Ectropien können durch Beseitigung dieser Zustände gehoben werden. Gegen die von Bindehautwucherungen herrührenden Ectropien kann man Scarificationen und vorsichtige Aetzungen versuchen. Excisionen der Bindehaut können, wenn sie in den Uebergangstheil fallen, leicht zu Entropium oder Symblepharon führen. Excisionen wuchernder Bindehautstellen, die man zu diesem Behufe mit einem Doppelhaken fasst, müssen daher immer von innen nach aussen gegen den Lidrand zu vorgenommen werden. Wo das Ectropium aber schon längere Zeit besteht, und der Lidrand abnorm verlängert ist, ist die *Excision eines keilförmigen Stückes aus der ganzen Dicke des Lides* erfolgreich. Man fasst mit einer Pincette oder Kornzange, einen Arm derselben an die Cutis, den anderen an die Bindehaut gelegt, das ganze Lid in einer schiefen, am rechten Auge von aussen und oben nach innen und unten verlaufenden Richtung, schiebt hierauf das Lid zwischen die geöffneten mit den Armen der Pincette ein spitzwinkeliges und gleichseitiges Dreieck beschreibenden Blätter der Scheere hinein, dass die Spitze der Scheere die der Pincette etwas überragen, und spaltet das ganze Lid mit einem Scheerenschlage, worauf man das keilförmige Stück durch einen zweiten, längs der Pincette geführten Schlag der Scheere

ausschneidet. Man lege sogleich die umschlungene Naht an, und führe die oberste Nadel knapp an den Cilien nicht blos durch die Cutis, sondern knapp vor dem Knorpel durch. Es eignet sich diese Methode, durch welche das Lid in der Quere verkürzt wird, auch für manche Fälle von Ectropium durch Hautverkürzung und Narbenbildung, oder für solche, die durch Aftergebilde am Augenlide in geringerer Ausdehnung, so dass sie in dem erwähnten keilförmigen Stücke eingeschlossen werden können, bedingt sind. Die Ausschneidung des Vförmigen Stückes kann auch nach Umständen in der Nähe des äusseren Winkels in schiefer Richtung gemacht werden.

Die *Tarsoraphie*, eine Operation, wobei die äussere Commissur etwas verkürzt und gehoben wird, ist ein sehr geeignetes Verfahren, und passt für einfache mit Erschlaffung des Lidrandes und Wucherung der Bindehaut verbundene Ectropien, besonders wenn bei solchen des unteren Lides die äussere Commissur bedeutend unter den horizontalen Durchschnitt des Augapfels herabgesunken ist, so wie bei höheren Graden des Ectropium paralyticum. Sie wird verrichtet, indem man auf einer unter die äussere Commissur geschobenen Hornplatte, sowohl den oberen als den unteren Lidrand am äusseren Winkel in einer gewissen, dem Grade des Leidens entsprechenden Ausdehnung anfrischt, wobei an dem äusseren Ende beider Lider die Schnitte so geführt werden, dass sowohl die Wimpern als auch ein Theil der Haut entfernt, und eine nahezu dreieckige und mit der Spitze nach aussen gewendete Wundfläche entsteht, nach innen zu aber an beiden Lidern noch der Rand durch einen $1—1\frac{1}{2}'''$ weiter hinter den Wimpern (im intermarginalen Theile) geführten Schnitt wund gemacht wird. Es wird sodann die Vereinigung der Wundränder, welche einen gemeinschaftlichen lateralen Winkel haben, durch die umschlungene Naht mittelst Carlsbader Nadeln erzielt, wobei die erste Nadel nach innen anzulegen ist, und die angefrischten Lidrandflächen zu vereinigen hat. Der anfängliche Effect dieser Operation verringert sich bedeutend im Verlaufe der Heilungsperiode, daher derselbe so einzurichten ist, dass er grösser ausfällt, als die beabsichtigte Verkleinerung der Lidspalte. Nach der Operation wird ein leichter Compressivverband angelegt, und nachdem die Nadeln am dritten Tage entfernt sind, so lange Ruhe der Augenlider anempfohlen, bis die Heilung per primam intentionem gesichert scheint. Oftmals, besonders wenn der Lidrand bedeutend länger erscheint, ist die Tarsoraphie mit der Ausschneidung eines keilförmigen Hautstückes zu verbinden. Es wird dann der für die Tarsoraphie bestimmte Hautschnitt an dem ectropionirten Lide um $1\frac{1}{2}—2\frac{1}{2}'''$ weiter nach innen geführt, als an dem andern, und dieses Plus bildet die Basis eines Dreieckes, welches im Bereich des äussersten Theiles des Schnittes aus dem ectropirten Lide excidirt, und die so entstandene Wunde durch zwei Knopfnähte in verticaler Richtung vereinigt wird. — In jenen Fällen, wo umschriebene cariöse Narben das untere Lid nach unten oder nach unten und aussen umgestülpt herabzerren, wird die Lidspalte nach aussen verlängert, die narbigen Verwachsungen durch ein in die gemachte Wunde unter die Haut geschobenes Bistouri gelöst, und hierauf die Tarsoraphie in der angegebenen Weise vollführt. In solchen Fällen passt auch Ammon's Verfahren, welches darin besteht, die Narbe durch zwei eine Ellipse bildende Bogenschnitte

zu umschneiden, in ihrer Oberfläche anzufrischen, und über ihr die Ränder der elliptischen Wundfläche, welche von dem unterliegenden Zellgewebe lospräparirt werden, durch eine umschlungene Naht zu vereinigen. Prof. Arlt machte (Fig. 9) in einem solchen Falle einen Schnitt von *a* nach *b* (*b* an der Stelle der Knochennarbe), dessen obere Hälfte dem Lidrande parallel lief, da sie die Wundmachung desselben und die Beseitigung der Haarzwiebeln zum Zwecke hatte; ein zweiter Schnitt *cb* wurde gegen den Lidrand geführt. Hierauf wurde ein Schnitt *db* längs des Lidrandes gegen den inneren Winkel bis auf die Fascia tarso-orbitalis geführt, und der durch die Schnitte *cb* und *db* umschriebene Lappen gehörig mobil gemacht. Nun wurde das Lid reponirt und das Eck *c* in der Gegend der äusseren Commissur bei *a*, das untere Eck *b* weiter unten, etwa bei *g* angeheftet, wobei das Lid hinreichend ausgespannt ist. Die unbedeckt bleibende dreieckige Wunde zwischen *d*, *g* und *b* heilt durch Dehnung der benachbarten Haut.

Fig. 9.




In einigen solchen Fällen reicht schon die subcutane Durchschneidung der Narbe aus.

Wenn das Ectropium vorzüglich am unteren Lide durch Verkürzung der Lidhaut in Folge oberflächlicher Narben der Gesichtshaut besteht, so ist eine durch Hinzuziehung des Integumentes bewirkte verticale Verlängerung der Lidhaut (Fig. 10 und 11) erfolgreich. Es wird nämlich

Fig. 10.

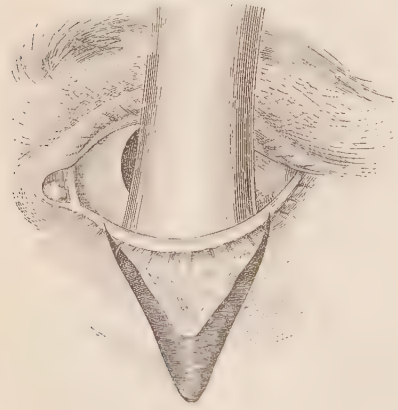
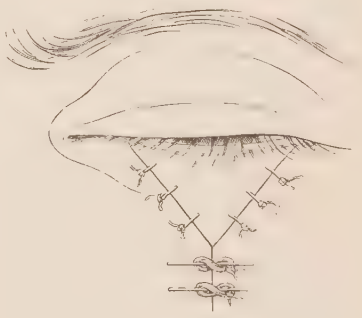


Fig. 11.

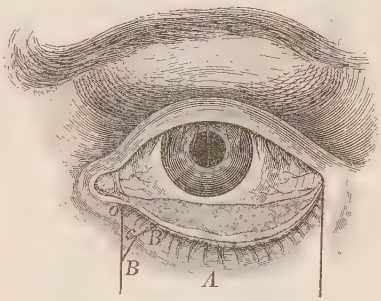


nach Sanson's Methode mittelst zweier geradliniger am innern und äussern Augenwinkel beginnender und nach unten spitz zulaufender Schnitte ein dreieckiger Hautlappen umschrieben, dessen Basis der umgestülpte Lidrand ist, und der die verkürzende Narbe in sich schliesst. Dieser Lappen wird von seiner Spitze aus gegen den Tarsus hin lospräparirt, worauf das Lid

reponirt werden kann, und der losgetrennte Lappen höher steht, indem ein pfeilspitzenförmiger Hautdefect entsteht, welcher dadurch gedeckt wird, dass die gegen den Scheitel der Wunde convergirenden Ränder unter der Spitze des Lappens durch die umschlungene Naht vereinigt werden, der Lappen selbst aber an die angrenzenden Wundränder durch Knopfnähte angeheftet wird. Die Methode passt vorzüglich für das untere Lid, und ist öfters, namentlich bei sehr verlängertem Lidrande mit der Excision eines keilförmigen Stückes aus der Dicke der Lider zu combiniren.

Gräfe schlägt für derlei Ectropien, wenn gleichzeitig der Rand des Lides wesentlich in seiner Textur gelitten hat, folgende Methode vor: Genau hinter der vorderen Lidkante wird in den intermarginalen Theil ein horizontaler Einschnitt in das Bindegewebe gemacht, welcher vom unteren Thränenpunkte bis zur äusseren Commissur reicht. Alsdann werden von diesen beiden Punkten aus zwei senkrecht auf die Wange absteigende Schnitte von 8—10‴ Länge geführt, der umschriebene Quadrillateralappen *A* (Fig. 12) in seiner ganzen Ausdehnung oder selbst noch subcutan über die unteren Schnittenden hinaus gelockert, mit zwei breiten Pincetten an der oberen Kante gefasst, stark nach der Stirne angezogen, und in dieser Lage zunächst längs der beiden Seitenschnitte, von unten ausgehend, angenäht. Die beiden oberen Ecken werden in geeigneter Weise zugestutzt, und zwar am besten durch einen gebrochenen Schnitt *BB*, dessen vorspringender stumpfer Winkel *C* in den spitzen Winkel *O* der ursprünglichen Wunde empor genäht wird. Dieser gebrochene Schnitt wirkt verkürzend für den Lidrand und hebend für den Lappen. Zuletzt wird die horizontale Wunde wieder vereinigt, wobei man breite Hautbrücken und schmale Conjunctivalbrücken in die Suturen einzuschliessen hat, die Fäden ziemlich stark angezogen an der Stirne befestigt und ein Druckverband angelegt.

Fig. 12.




Bei Ectropien, die durch umfangsreiche Substanzverluste der Haut und dichte geschrumpfte narbige Massen bedingt sind, lässt sich die Deformität meistens nur durch Transplantation eines entsprechend geformten Lappens aus der umgebenden Haut heben. Es ist nicht möglich für jeden Fall eine geeignete Methode dieser Operation (Blepharoplastik) anzugeben, und es erheischt beinahe jeder Fall besondere Abänderungen oder Modificationen irgend einer Methode. Als allgemeine Regel gilt, dass der zu transplantirende Lappen von ganz gesunden Hautstellen entnommen, sich ziemlich leicht verschieben lasse, und die Brücke, durch die er mit der übrigen Haut zusammenhängt, möglichst breit sei. Beim oberen Lide wird der Lappen gewöhnlich aus der Schläfen- oder Stirngegend, beim unteren Lide aus der Wangen- oder seitlichen Nasengegend entnommen.

Nach *Fricke* wird der narbige Theil umschnitten, kleinere und feine Narben blos durchgetrennt. Dabei erhalte man so viel als möglich von

der Haut des Lidrandes, um Raum zur Anheftung des Lappens zu ersparen. Nachdem die Narbenmasse von ihrer Unterlage lospräparirt ist, was ohne Verletzung der Bindehaut geschehen soll, wird das Augenlid gehörig gestreckt, die Wundfläche genau gemessen, und ein gleichgestalteter, doch etwas längerer und breiterer Lappen an der Schläfenhaut durch entsprechende Schnitte begrenzt, so zwar, dass derselbe von seiner Unterlage lospräparirt und leicht umgeschlagen den Substanzverlust am Augenlide mehr als hinreichend deckt. Die zwischen dem inneren Schnitte, welcher den Lappen bildet, und dem äusseren Winkel des Augenlides bestehende Brücke wird nun durchschnitten und ein so grosses Hautstück herausgenommen, dass der Hautlappen genau in den dadurch entstandenen Zwischenraum passt. Fällt der vordere Grenzschnitt des Lappens mit dem unteren Rande der Lidwundfläche zusammen, so entsteht keine Brücke und es muss die Narbenmasse an der inneren Grenze des Lappens völlig losgetrennt werden. Nach Stillung der Blutung wird der Lappen in die Wunde gelegt, und durch eine hinreichende Anzahl von Knopfnähten an deren Ränder befestigt. Das Augenlid wird locker mit Charpie bedeckt, diese mit schmalen Heftpflasterstreifen befestigt und die äussere Wunde mit einem in Oel getränkten Läppchen bedeckt. Die Nähte werden nach zweimal 24 Stunden entfernt, die Vereinigung durch Heftpflaster und einen leichten Druckverband aber unterhalten.

Nach der *Methode von Dieffenbach* (Fig. 13 *a* und *b*) wird die Narben-

Fig. 13 *a*.

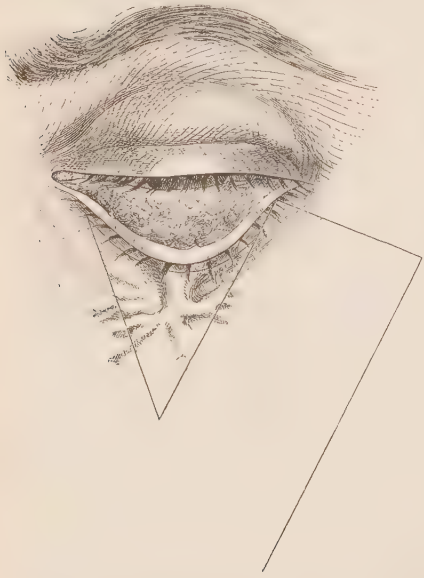
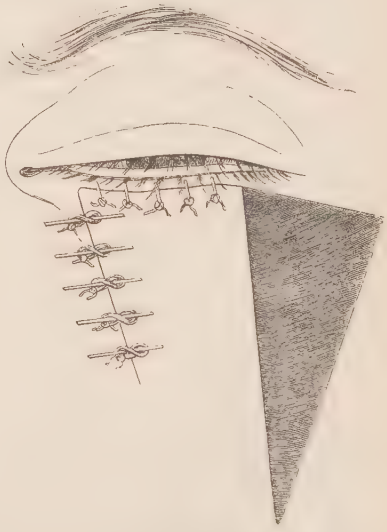


Fig. 13 *b*.



masse durch drei Schritte umgrenzt, welche ein gleichschenkliches Dreieck bilden, dessen Basis nahe am Lidrande und parallel zu demselben verläuft, dann von der Unterlage lospräparirt, und der Lappen aus der Schläfen-

haut dergestalt gebildet, dass von dem äusseren Ende der Basis des Dreiecks ein horizontaler in der Länge die Basis etwas überragender Schnitt nach aussen, von dem äusseren Ende desselben ein mit dem äusseren Wundrande paralleler und gleich langer oder etwas längerer Schnitt nach ein- und ab, resp. aufwärts geführt, der dadurch umschriebene rechteckige Lappen von seiner Unterlage lospräparirt und gegen die dreieckige Wundfläche verschoben wird, wo derselbe durch Knopfnähte mit den entsprechenden Wundrändern befestigt wird. Musste der Lidrand mit entfernt werden, so wird der Rand der Bindehaut mit dem oberen, resp. unteren Rande des Lappens durch Knopfnähte vereinigt. Die auswärts vom Lappen unbedeckt bleibende dreieckige Wunde wird mit Charpie oder einem Oelläppchen bedeckt, und über das Ganze werden mehrere Heftpflasterstreifen gelegt.

Nach der *Transplantationsmethode Burow's* (Fig. 14 *a*) macht man beim Defect eines Augenlids die Ränder des Restes durch 2 Schnitte wund, welche beim oberen Augenlide in der Supra-, beim untern in der Infraorbitalgegend möglichst gleichschenklich zusammen laufen, führt alsdann vom äusseren Augenwinkel einen Schnitt in horizontaler Richtung gegen die Schläfe hin und excidirt aus der Schläfenhaut am Ende dieses Schnittes ein gleichschenkliches Dreieck, dessen Basis der Breite des Liddefectes entspricht, und dessen Spitze beim Defect des oberen Lides nach unten, beim Defect des unteren nach oben gerichtet ist. Vereinigt man nun die Wundränder *AB* mit *BC* und *DF* mit *EF*, so ist der Defect gehoben, und die Augengegend erscheint in der Fig. 14 *b*.

Fig. 14 *a*.

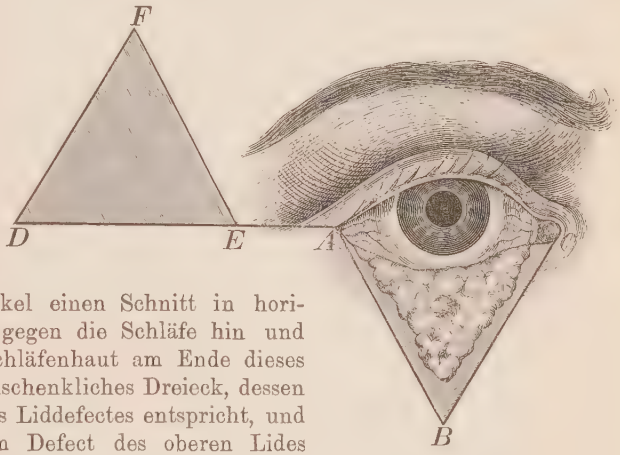
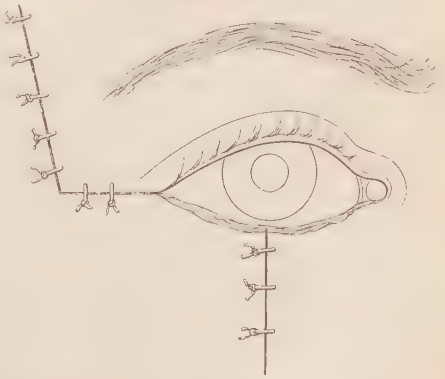



Fig. 14 *b*.



Das Resultat einer plastischen Operation kann durch eintretende theilweise Vereiterung oder brandiges Absterben, was auch nach dem Auftreten eines Erysipels herbeigeführt wird, sehr beschränkt oder ganz vereitelt werden. Es ist daher bei der Operation auf die Bildung eines gehörig grossen, gesunden Hautlappens, einer breiten Brücke und auf die sorgfältige Anlegung des Verbandes immer Bedacht zu nehmen.

### 4. Ectopie der Iris und des Krystallkörpers.

Die Iris kann ausser dem schon besprochenen Vorfalle durch *Einsenkung* völlig der Wahrnehmung entgehen. Es geschieht dies am öftesten durch eine heftige Erschütterung, wodurch das Corpus vitreum mit der Linse sich nach oben dreht, und der Iris der feste Halt und Grund, den ihr die Linse gewährt, entzogen wird. Sie ist meistens mit Dislocationen anderer Organe (Glaskörper, Linse), auch mit parenchymatösen Blutungen verbunden, bedingt aber nicht nothwendig eine Abreissung der Iris vom Ciliarbande. Auch ohne traumatische Veranlassung kann eine Einsenkung der Iris nach hinten durch pathologische Zustände, welche der Iris ihren eigentlichen Stützpunkt entziehen, stattfinden, wie bei Verknöcherung des Glaskörpers, Schrumpfung und seitlicher Ectopie des Krystallkörpers.

*Dislocationen und Schiefstellungen der Linse* kommen ebenfalls nicht selten vor, und werden theils durch traumatische Einwirkungen, theils durch andere pathologische Zustände bedingt. Da sie jedoch fast immer in näherer Beziehung zur Staarbildung stehen, so werden sie besser in der Lehre vom grauen Staare besprochen.

### 5. Ectopie des Augapfels.

Der Bulbus kann in der Orbita verschoben, oder aus derselben entweder gerade nach vorne oder nach einer oder der anderen Richtung hervorgedrängt werden. Man nennt letzteren Zustand *Exophthalmus* und unterscheidet hievon die *Ophthalmoptosis*, *Vorfall des Augapfels*, wobei derselbe durch Insufficienz oder Trennung seiner normalen Verbindungen aus der Orbita hervortritt. Eine Ptosis bulbi kann somit bei Lähmung sämmtlicher oder fast aller Augenmuskeln, bei bedeutender Zerrung und Zerreissung derselben, so wie auch des Sehnerven nach gewaltsamen traumatischen Eingriffen stattfinden. Mit dem Namen *Exophthalmie* bezeichnet man jenen Zustand, wobei der in seinem Volumen vergrösserte Augapfel nicht mehr Raum genug in der Orbita findet und aus derselben hervortritt.

Ein Exophthalmus kann durch folgende Zustände zu Stande kommen: 1. Durch Verengerung der Augenhöhle in Folge von Verdickungen und Hypertrophie der Knochen (Exostosen). 2. Durch acute und chronische Entzündungsprocesse, wodurch das Zell- und Fettgewebe der Orbita in einen Wucherungsprocess geräth. 3. Durch Entzündungen und Eiterungen der Orbitalgebilde (Orbitalabscess), mögen sie von dem Periost oder von dem Zellgewebe der Orbita ausgehen, oder durch Caries der Orbitalwandungen bedingt sein. 4. Durch aneurysmatische Ausdehnung der Art. ophthalmica. 5. Durch Volumszunahme des Sehnerven und Tumoren desselben. 6. Durch Bluterguss in die Orbita, möge derselbe plötzlich oder allmälig in Folge von Verletzungen, Erschütterungen etc. oder durch andere krankhafte Zustände erfolgt sein. Die Erscheinungen bestehen in solchen Fällen anfangs oft nur in einem gewissen starren Ausdruck des Auges, in erschwerter seitlicher Beweglichkeit des Bulbus, in Aberration der Sehaxe und Doppelsehen. Die Diagnose ist öfters sehr schwierig und nur durch die sorgfältigste Deutung der Symptome und genaue Beachtung der

veranlassenden Momente, so wie des plötzlichen oder langsamen Entstehens mit Wahrscheinlichkeit zu stellen. 7. Durch Pseudoplasmen, welche sich in den verschiedenen Gebilden der Orbita oder an den Wandungen derselben entwickeln. Das Entstehen des Exophthalmus ist dann ein langsames, allmälig fortschreitendes. Das Sehvermögen besteht bei einem langsam entstehenden Exophthalmus, selbst wenn die Prominenz schon eine sehr auffallende ist, oft lange Zeit ungeschwächt fort, was sich zum Theil durch den geschlängelten Verlauf des Sehnerven erklären lässt, der einigen Grad von Dehnung ohne besondere Störung der Leitung zu gestatten scheint; es nimmt jedoch in weiterer Folge immer mehr in dem Masse ab, als der Druck auf den Nerven sowohl als auch auch auf den Bulbus gesteigert wird und erlischt bei hochgradigem und lange bestehendem Exophthalmus endlich ganz.

Eine besondere Form des *Exophthalmus* ist jene, welche in Combination *mit Struma und Herzleiden* vorkommt und als *Basedow'sche oder Graves'sche Krankheit*, auch *Tachycardia strumosa exophthalmica* (Lebert) *Cardiogmus strumosus* (Hirsch) bezeichnet wird. Charakteristisch sind dabei Hervortreibung des Augapfels, Herzerregung und Anschwellung der Schilddrüse. Es besteht jedoch zwischen diesen Erscheinungen kein nothwendiger innerer Zusammenhang und die Aufeinanderfolge derselben ist keine bestimmte, wiewohl in der Mehrzahl der Fälle die Herzpalpitationen, welche sich bei Bewegungen und psychischen Aufregungen steigern, die erste Erscheinung bildeten.

Was nun die Symptome betrifft, so beschränkt sich das Herzleiden meistens auf enorm frequente, zuweilen unregelmässige Action (zwischen 100 und 180), auf stärker fühlbaren und meist weiter verbreiteten Herzstoss, auf leichte systolische Blasegeräusche am Ostium aortae und in den grossen Gefässstämmen, auf das subjective Gefühl von Palpitationen, von Pulsiren und Schlagen in den Halsgefässen und Beklemmung in der Herzgegend. Am Herzen ist anatomisch fast in allen Fällen eine Vergrösserung, meist mit Dilatation gefunden worden, zuweilen auch Atherom der Aorta und der grösseren Gefässe. Der Kropf zeigt keine specifische Eigenthümlichkeit. Gewöhnlich gesellen sich auch Verdauungsstörungen, als Erbrechen wässeriger Massen, oder Bluterbrechen, Diarrhöe, blutige Stühle dazu, ferner treten als sonstige Erscheinungen zuweilen auch Kopfschmerz, Schwindel, Ohrensausen, hysterische Symptome und psychische Erregung, selbst geistige Störung; in den höchsten Graden des Leidens auch Athmungsbeschwerden, trockener Husten, Oedem der Füsse und grosse Hinfälligkeit auf.

An den Augen und zwar fast immer beiderseitig ist das auffallendste Symptom die Prominenz der Bulbi, welche zuweilen einen solchen Grad erreicht, dass sie von den Augenlidern nicht mehr vollständig gedeckt werden können. Sie sind in gerader Richtung hervorgedrängt, lassen sich durch einen gleichmässigen Druck etwas zurückbringen und treten bei stärkeren Palpitationen mehr hervor. Die seitliche Beweglichkeit der Bulbi pflegt mit hochgradiger Verrückung des Drehpunktes etwas zu leiden, doch sind diese Beschränkungen vollkommen symmetrisch, nach allen Richtungen, daher auch wenig oder gar kein Doppelsehen auftritt. Der Consens zwischen Lidbewegung und Hebung und Senkung der Visirebene ist aufgehoben, namentlich folgt bei Senkung der Cornea das obere Augen-

lid nicht. Der unwillkürliche Lidschlag ist selten und unvollständig. Das Sehvermögen ist in den meisten Fällen nicht erheblich gestört, doch wird oftmals über schwierige Fixation, Flimmern vor den Augen und Asthenopie geklagt. Wesentliche Accommodationsstörungen kommen nicht vor, in einzelnen Fällen war hochgradige Kurzsichtigkeit vorhanden, was jedoch noch der Bestätigung bedarf. Die Thränenabsonderung ist (durch Compression der Thränendrüse) vermindert, die Sensibilität der Cornea herabgesetzt. An der Cornea entwickeln sich auch im höheren Grade und bei längerem Bestande des Leidens reizlose Infiltrate und Verschorfungen, wie bei der neuroparalytischen Hornhautaffection. Sie beruhen auf der ungenügenden Bedeckung und Befeuchtung des Bulbus, zum Theil aber auch auf einem neuro-paralytischen Zustande der trophischen Hornhautnerven. Im Inneren des Augapfels sind keine Veränderungen vorhanden, nur zeigen sich die Netzhautvenen in der Regel sehr breit und stärker geschlängelt.

Die Krankheit kommt häufiger bei Weibern als bei Männern vor, und zwar zwischen dem 20. und 40. Lebensjahre, bei Männern in relativ höherem Alter als bei Frauenzimmern. Bei Männern nimmt sie übrigens durchschnittlich einen viel schwereren Verlauf als bei Weibern. Der Entwicklung des Leidens schienen meist erschöpfende und schwächende Krankheiten vorauszugehen; sie kam am öftesten bei Hysterischen, so wie nach schwächenden Blutflüssen und langwierigen Diarrhöen vor. Schwangerschaft äussert öfters einen bessernden Einfluss. Eine anämische oder vielmehr hydrämische Blutbeschaffenheit, hervorgebracht entweder durch Chlorose oder durch Herzaffection, respective die Circulation störende Veränderungen der grossen Gefässe, oder durch vorausgegangene Wochenbette oder Krankheiten, schien die Entwicklung des Leidens zu begünstigen. Als veranlassende Ursache wird plötzliche Unterdrückung der Menses nach heftiger Gemüthsbewegung oft angegeben.

Der Verlauf der Affection ist immer ein chronischer und zieht sich auf Monate, selbst auf mehrere Jahre hinaus. Zuweilen tritt Besserung ein, die jedoch nicht von Dauer ist. Auch erfolgt zuweilen eine unvollkommene Heilung. Einen tödtlichen Ausgang nimmt das Leiden durch Marasmus oder durch die gewöhnlichen Folgen organischer Herzleiden.

Das Wesen der Krankheit ist noch unklar. Geigel ist der Ansicht, dass die im Halstheile des Sympathicus verlaufenden vasomotorischen Fasern für Kopf und Hals sich in einem lähmungsartigen Zustande befinden, während dagegen die ebenfalls daselbst verlaufenden oculo-pupillären Nervenfasern krampfartig gereizt sind, daher einerseits Dilatation der Gefässe mit strumös-vasculärer Anschwellung und Temperaturerhöhung, andererseits Contraction des Musc. orbitalis, der glatten Lidmuskeln und des Dilatator pupillae, somit Erweiterung der Lidspalte mit Exophthalmus und Pupillenerweiterung eintreten. Somit könnte das Leiden als vasomotorische Reflexneurose betrachtet werden. Benedict fasst das Leiden als eine centrale, vasomotorische Reizungsneurose auf, welche auf Schwellung der grauen Substanz der Medulla obl. in der Gegend der Halsanschwellung beruhe.

In prognostischer Beziehung scheint das Uebel um so bedrohlicher, je stärker die Pulsfrequenz ist; bei Männern ist die Prognose schlechter als bei Frauen, eben so auch, je älter die erkrankten Individuen sind. Die Struma erreicht unter vielen Schwankungen gewöhnlich in einigen

Monaten ihre Höhe, von der sie sich meistens spontan um Einiges zurückbildet; der Exophthalmus geht nur auf einen gewissen Punkt zurück, am hartnäckigsten ist die Herzaffection.

Die Behandlung betreffend, hat sich ein entkräftendes Verfahren als nachtheilig, ein tonisirendes als wohlthätig erwiesen. Den besten Erfolg erreicht man daher durch den Genuss der Landluft, Climawechsel, durch kräftige Kost, Molken- und Milchkur, so wie durch Eisenpräparate (Eisenwässer). Auch durch die Hydrotherapie und Seebäder hat man Heilungen erzielt. Von anderer Seite wird der Gebrauch der Digitalis und Restitution der Menses empfohlen. Der längere Gebrauch von Elix. ac. Hall. wirkt wohlthätig. Auf der Höhe der Krankheit und in den schwereren Fällen scheint das Eisen contraindicirt, besonders wenn die Pulsfrequenz eine sehr bedeutende ist. In schweren Fällen gaben alle medicamentösen Versuche ein negatives Resultat. Galvanisirung des Sympathicus, des Halstheiles der Wirbelsäule und durch die Warzenfortsätze zeigte sich in einigen Fällen nützlich. Gegen den Exophthalmus wurde Jodtinctur alle zwei bis drei Tage in die Umgebung des Bulbus aufgepinselt und diesem Mittel je nach der Reizbarkeit der Haut, eine Jodkalisalbe substituirt. Auch schienen vorsichtige Compressivverbände da von Nutzen, wo ein vollkommener Lidschluss noch möglich war. Einen wesentlich günstigen Einfluss hat in den Fällen von bedeutender Prominenz die Tarsoraphie, indem sie nicht nur die Entstellung zum Theile hebt und die Schliessung des Orbicularis vor dem Bulbus ermöglicht, sondern auch den bösartigen Hornhautaffectionen, welche mit vollkommener Erblindung drohen, vorzubeugen und wiederkehrende Bindehautentzündungen zu heilen vermag. In späterer Zeit hat Gräfe statt derselben die partielle Tenotomie des M. levator palpebrae sup. ausgeführt.

## IV. Angeborene Missbildungen.

Die meisten angeborenen Formfehler lassen sich entweder auf Hemmungsbildungen oder auf Verschmelzung zweier Keime zurückführen. Es gibt eine grosse Zahl von congenitalen Missbildungen, für den Zweck dieses Buches genügt jedoch die Erörterung der wichtigsten.

An den Augenlidern beobachtete man angeborene regelwidrige Kürze (Lagophthalmus congenitus), Ankyloblepharon und Blepharophimosis, endlich das angeborene *Colobom der Lider* als eine senkrechte Spaltenbildung, welche bisweilen durch den Tarsus geht, und mit anderen Bildungsfehlern des Auges, so wie mit gespaltener Lippe zuweilen combinirt vorkommt.

Als *Epicanthus* bezeichnet man einen Ueberfluss der allgemeinen Decke, der als Falte neben der Nasenwurzel vom oberen Augenlide nach dem unteren, wie eine Schwimmhaut sich erstreckt. Es kommt dieser Fehler an beiden Augen zugleich vor, und muss, wenn er bedeutend ist, oder auf das Sehen störend wirkt, durch die *Rhinoraphie* (Ausschneidung eines elliptischen Hautstückes auf dem Nasenrücken und Anlegung der umschlungenen Naht) operirt werden.

Selten beobachtete man Mangel beider Augäpfel *(Anophthalmus)*; die Augenlider sind zuweilen vorhanden, jedoch eingesunken und verklebt; dabei besteht auch bisweilen Mangel der Nase (statt dieser ein rüsselförmiger Ansatz) und mangelhafte Bildung des Gehirns. Wo noch eine

Orbita ist, ist sie von Zellgewebe und einer Andeutung der Conjunctiva ausgefüllt; Augenmuskeln und Thränenorgane fanden sich zuweilen in rudimentärem Zustande. Der angeborene *Monophthalmus*, wo nur ein Auge vorhanden ist, ist sehr selten, und von der *Cyclopie*, wo beide Augen in eines verschmolzen sind, welche sich in der Mittellinie des Angesichts befindet, zu unterscheiden. Bei letzterer sind auch einzelne Theile des Gehirns, die Augen- und Nasenhöhlen und einzelne Knochen der oberen Gesichtshälfte fehlend oder mangelhaft entwickelt, und über dem Auge oft eine rüsselartige Prominenz.

Beim *Microphthalmus congenitus* sind beide Augen regelwidrig klein, doch vollkommen rund, und in ihren Verhältnissen proportionirt. Die Cornea hat eine normale Wölbung, ist jedoch in ihrem Durchmesser verkleinert. Uebrigens lässt selbst ein hoher Grad von Microphthalmus ein leidliches Sehvermögen zu, wenn nicht anderweitige wichtige Bildungsanomalien gleichzeitig bestehen.

Der sogenannte *Albinismus (Leucosis, Kakerlakenauge)* besteht in einem Mangel des Pigmentes der Iris und der Aderhaut. Er ist meistens erblich. Die damit behafteten Individuen haben eine weisse, zarte, blasse Haut, ein sehr blondes, feines Haar; die Augenlider sehen wie geschwollen aus, die Lidspalte wie verengt, die Sclerotica verdünnt, die Iris blass rosenroth. In der Tiefe sieht man die Gefässhaut roth schimmern. Gewöhnlich besteht grosse Lichtscheu, Nystagmus und Myopie, selten Schwachsichtigkeit. Bei dem unvollkommenen Albinismus scheint das Pigment der Augen nicht ganz zu fehlen, dabei sind die übrigen Symptome in einem geringeren Grade vorhanden.

Die *Irideremie* (Aniridie, der angeborene Irismangel) ist entweder total oder partiell. Beim totalen Irismangel sieht man den Grund des Auges entweder dunkelbraun oder röthlich, in einiger Entfernung glänzend. Constante Begleiter sind Myopie, Lichtscheu, zuweilen auch Amblyopie; das Accommodationsvermögen ist dabei nicht immer aufgehoben. Zugleich bestehen oft andere Bildungsfehler, Trübungen der Hornhaut und oftmals Cataract. Beim partiellen Irismangel ist entweder nur ein sehr schmaler Saum der Iris vorhanden, oder es haben sich nur einzelne Theile der Iris hie und da gebildet, wodurch die Pupille eine abnorme Gestalt bekommt, oder mehrere Oeffnungen in der Iris *(Polycoria)* entstehen. Andere Bildungsfehler in der Pupille sind die angeborene Verkleinerung *(Corestenoma congenitum)*, so wie ihre regelwidrige Lage *(Corectopia)* und abnorme Gestalt *(Dyscoria congenita)*. Solche Fehler sind oft erblich, erweisen nicht selten in verschiedenen Generationen die congruentesten Charaktere und bleiben gewöhnlich, wenn sie einseitig sind, auch auf derselben Seite.

Die *Membrana pupillaris perseverans* hat man selten beobachtet, und wenn sie bei der Geburt noch besteht, reisst sie in der sechsten Woche darauf ein. Die Pupille ist dabei nicht völlig verschlossen, und die Iris zeigt eine prompte dem Lichteinfluss adäquate Bewegung.

Das *Colobom der Iris* (die angeborene Irisspalte) ist ein gewöhnlich vertical nach unten, oder mehr weniger schräg, bisweilen auch horizontal gerichteter Spalt der Iris, dessen Form gewöhnlich dreieckig, dessen Grösse verschieden ist. Zuweilen fand man die eigentliche Pupille von der Spaltlücke nur durch einen schwarzen Zwischenstrang an der Mündung der letzteren abgegrenzt (Brückencolobom). In der Regel kommt der Fehler nur auf einem

Auge, selten auf beiden Augen vor, und ist zuweilen mit Cataract, Pigmentmengel, mit Microphthalmus, oblonger Gestalt der Cornea etc. combinirt. Die Pupille ist auf Lichteinfall gewöhnlich präcis beweglich, wenn auch in geringerer Excursion, das Sehvermögen kaum beeinträchtigt. Auch das Accommodationsvermögen ist vollkommen gut. Mit dem Colobom der Iris besteht oftmals gleichzeitig ein Choroidealdefect, dessen seitliche Grenzen sehr verwaschen sind. Die Bulbuswand ist im Bereich des Choroidealspaltes meistens nach hinten staphylomatös ausgebuchtet. Die Netzhaut fand man in einzelnen Stellen divertikelähnlich in das Staphylom sich fortsetzend und ein Continuum bildend, in anderen Fällen in ihrem peripherischen Theile einen spaltartigen Defect bildend, über den hinteren Theil des Staphyloms aber brückenartig hinübergespannt. In noch anderen Fällen fehlte sie im Bereiche des Staphyloms ganz und ihre Ränder hingen mit denen des Choroidealdefectes eng zusammen. Das Foramen opticum der Sclera und Choroidea ist gewöhnlich von länglicher, bisweilen klaffender Gestalt. Mit dem Augenspiegel sieht man, wenn auch Choroidealdefect vorhanden ist, eine ovale, weisse, stark reflectirende Figur, die mit dem oberen Ende gegen den Sehnerven gerichtet ist, nach unten zu sich mehr oder weniger den Ciliarfortsätzen nähert. Ueber diese Figur ziehen einzelne Netzhaut- und sehr dünne, ganz ungewöhnlich verlaufende Choroidealgefässe, die sich seitwärts in den grösstentheils stark pigmentirten Choroidealrand hineinsenken. Die Papille findet man oval, mit horizontal gestellter Längenaxe, und ihre Oberfläche mit dem gegen das Colobom gerichteten Rande stark nach hinten zurückgezogen. Die Netzhautgefässe erscheinen gegen die normalen Gefässfiguren fast um 90° gedreht. Die Arterie nämlich, die in einem Stamm austritt, sendet diesen vertical nach oben, theilt sich in Aeste, die auf der Papille nach rechts und links, dann aber bogenförmig nach oben gehen, während sie nur feinere Verzweigungen seitwärts nach unten abschicken.

Die in Begleitung des Irisspaltes vorkommenden angeborenen Anomalien der inneren Augentheile lassen sich sämmtlich auf die unvollkommene Schliessung der fötalen Augenspalte zurückführen. Der höchste Grad dieser Bildungshemmung ist ein durch alle Theile der Uvea und die Netzhaut gehender spaltförmiger Defect, verbunden mit staphylomatöser Ausbuchtung der Sclera und mit Anomalien des Glaskörpers, der Linse und deren Stützen. Da die Iris ein secundäres Organ ist, das sich erst später durch Anschiessen an den vorderen Rand der Choroidea entwickelt, so ist ihre Bildung ganz von den Zuständen des Mutterbodens um diese Zeit abhängig, und Störungen in diesem müssen sich unfehlbar in ihr reflectiren. Daher erklärt es sich, dass das Colobom der Iris die unvollkommene Spaltschliessung in der Choroidea und im Ciliarkörper stets begleitet. Der Aderhautspalt kann sich noch in späterer Zeit ganz oder theilweise schliessen, der Irisspalt nicht, wenn nicht die Schliessung an seiner Ursprungsstelle stattgefunden hat. Die Schliessung des fötalen Augenspaltes geschieht in der Sclera früher, als in der Aderhaut, da aber die Sclera in ihrer früheren Entwicklungsstufe, besonders in der Gegend des fötalen Augenspaltes noch sehr dünn und nachgiebig ist, so kann sich, wenn die Vereinigung der Spalträuder der Choroidea und Netzhaut ausbleibt, leicht eine staphylomatöse Ausbuchtung daselbst bilden, wodurch auch die Vereinigung des Spaltrandes erschwert oder unmöglich werden kann.

# Drittes Hauptstück.

## Trübungen der optischen Medien.

Um einen Gegenstand deutlich und scharf ausgeprägt zu sehen, muss ein reines umgekehrtes Bild des Gegenstandes auf der vorderen Fläche der Stäbchenschicht entworfen und die hier erregte örtliche Veränderung auf die Fasern des Sehnerven übertragen, dem Gehirne mit getheilt, und wiederum in umgekehrter Richtung nach aussen projicirt werden. Jede Gesichtsstörung ist davon abhängig, dass entweder einer dieser Bedingungen, oder beiden zu gleicher Zeit nicht genügt wird. Entsteht kein Bild, oder ist dieses durch Diffusion im Innern des Auges umnebelt, so sind Trübungen in den Augenmedien, welche das Licht zu durchlaufen hat, vorhanden. Diese Trübungen betreffen entweder die Hornhaut, die wässerige Feuchtigkeit, den Krystall, oder den Glaskörper. Von den Trübungen des Kammerwassers war bereits an einigen Stellen die Rede.

### I. Trübungen der Hornhaut.

#### Hornhautflecke. Maculae corneae.

Die gestörte Durchsichtigkeit der Cornea wird als Trübung oder Hornhautfleck bezeichnet, wenn dieselbe nicht als Theilerscheinung eines noch bestehenden Entzündungs- oder Verschwärungsprocesses zur Beobachtung kommt. Bei den Hornhauttrübungen hat man ihren Sitz, Ausbreitung, Intensität, Oberfläche und Entstehungsweise zu berücksichtigen. In letzterer Beziehung sind sie das Resultat von Entzündung, Geschwürsbildung, Verletzung oder von abnormer Ernährung. Man unterscheidet folgende Arten von Hornhauttrübung:

1. *Angeborene Trübung.* Sie ist gewöhnlich ausgebreitet, gegen die Mitte hin intensiver, an der Peripherie mehr durchscheinend; zuweilen peripherisch, und stellt eine bogen- oder ringförmige Randtrübung (den Fötalring) dar. Solche Trübungen hellen sich öfters einige Zeit nach der Geburt auf und verschwinden, andere bleiben ständig.

2. Die durch senile Involutionen entstehenden halbmond- oder ringförmigen Trübungen an der Peripherie der Cornea bei alten Individuen,

d. i. der *Greisenbogen* (s. pag. 12). Leute mit Gerontoxon leiden nach Arlt immer zugleich an Weitsichtigkeit.

3. *Epithelialtrübungen* sind oberflächliche Trübungen der Hornhaut, welche entweder ziemlich dünn und wolkig, oder derb und sehnenartig, glänzend (Sehnenflecke) sind. Sie bestehen aus verdichtetem und ungleich geschichtetem Epithel, dessen Elemente auch durch fette, moleculäre Massen getrübt sind; mitunter ist neoplastisches Gewebe zwischen dem Epithel und der Cornealsubstanz abgelagert und selbst Blutgefässe daselbst verlaufend. Ist die Epithelialwucherung eine bedeutende, so bildet sie eine schwielenähnliche Verdickung auf der Cornea, welche sich in unebenen, seidenartig glänzenden oder selbst ganz trockenen Stellen zeigt. Sie kommen am häufigsten nach pannösen Entzündungen der Hornhaut vor, so wie auch als Folgezustände der Hornhautgeschwüre.

4. *Parenchymatöse Trübungen der Hornhaut.* Sie sind das Resultat vorausgegangener Keratitis, und bestehen aus der Einlagerung einer staubigen Masse in das Gewebe der Hornhaut, wobei oftmals die Hornhautkörperchen stark geschwellt, und die Interlamellarsubstanz verfettigt ist. Diese Trübungen sind sehr verschieden in der Ausdehnung und Dichtigkeit. Es gibt halbdurchsichtige graue oder bläulich gefärbte ziemlich begrenzte Flecken (Wolken- oder Nebelflecke), ferner wolkig umgrenzte, ganz undurchsichtige gelblichweisse oder kreideweisse Flecken (Perlen- und Kreidefleck), oder endlich ausgebreitete bläulich weisse oder weisse Trübungen der ganzen Hornhaut (totale Leucome). Zuweilen trifft man auch scharf begrenzte, von einem wolkigen Hofe umgebene knorpel- oder kalkartige Knoten, welche von der Oberfläche der Cornea hervorragen und sich auch in das eigentliche Hornhautgefüge hinein senken (veraltete herpetische Knoten).

5. *Hornhautnarben.* Sie entstehen durch Substanzverlust der Cornea, welcher durch neoplastische Masse ausgeglichen wird, und unterscheiden sich von den Hornhautflecken im engeren Sinne bloss durch die Dicke des narbigen Gewebes. Sie sind meistens von parenchymatösen Trübungen umgeben und entweder sehnenähnlich weiss, weissgrau, gelb gesprenkelt oder rostbraun getrübte Stellen von der verschiedensten Gestalt (*Epithelialnarben* oder sehnenähnliche Narben) oder dicke, erhabene aus Bindegewebe bestehende und von Gefässen durchzogene Erhabenheiten (*Bindegewebsnarben*), welche zuweilen als Cornealtheil eines Flügelfells erscheinen. Die mit vorderer Synechie verbundenen Narben sind in der Mehrzahl der Fälle von sehnenähnlichem Aussehen, durchdringen die ganze Dicke der Cornea, enthalten meistens Pigment und sind mit der Iris verlöthet. Die Ausdehnung dieser Narben ist sehr verschieden. Umfangsreiche sind zuweilen sehr stark hervorragend (prominente Leucome). In sehnenähnlichen und bindegewebigen Narben kommen nicht selten auch Verkalkungen als spröde, derbe, aus erdigen alkalinischen Salzen, nebst organischer Grundsubstanz, Fett und Cholestearinkrystallen bestehende Massen, endlich auch wahre Knochenblättchen oder Schüppchen vor.

6. *Metallincrustationen* entstehen zuweilen, wenn bei Hornhautverschwärungen Bleizuckerlösungen oder andere metallsalzige, mit Opiumpräparaten versetzte Collyrien gebraucht wurden. Sie sind den Sehnenflecken und Narben ähnlich, weisslich oder gelblich, zuweilen opalisirend.

Dem Sitze nach unterscheidet man die Hornhautflecken in centrale und peripherische.

Der Einfluss, welchen Hornhauttrübungen auf das Sehvermögen ausüben, ist ein mannigfacher. Kleine, umschriebene, ganz undurchsichtige Trübungen, wenn sie auch genau im Centrum der Cornea sind, werden von den Kranken oft nicht gesehen, und verursachen auch keine bemerkbare Störung des Sehvermögens. Sie haben jedoch zu Folge, dass von einem in der Richtung der Sehaxe gelegenen Punkte weniger Lichtstrahlen ins Auge dringen, daher derselbe weniger hell gesehen wird. Centrale Trübungen, welche die Basis des auf die Cornea einfallenden Lichtkegels ganz decken, können das directe Sehen ganz aufheben, während von der Seite noch Gegenstände wahrgenommen werden. Undurchsichtige, die ganze Cornea einnehmende Trübungen heben das Sehvermögen auch bis zur Lichtempfindung auf.

Die Störung, welche durchscheinende Trübungen auf das Sehvermögen ausüben, beruht auf der Diffusion, welche das Licht durch die Trübung erleidet. So weit die Lichtstrahlen an den getrübten Stellen noch eine regelmässige Brechung erleiden, können noch bestimmte Objecte durch sie wahrgenommen werden; sobald sie aber hier diffundirt und nach allen Richtungen hin durch das Auge zerstreut werden, sind sie für das Sehen positiv nachtheilig. Aus diesem Grunde schaden daher halbdurchsichtige Trübungen in der Regel bei weitem mehr, als völlig undurchsichtige. Selbst wenn die Trübung etwas ausserhalb des Kreises liegt, der in der Richtung der Sehaxe der Pupille entspricht, gelangt doch von ihr noch Licht zur Macula lutea und stört mehr weniger die Wahrnehmung in der Richtung der Sehaxe. Einen wesentlichen Antheil an der Sehstörung haben auch die mit Hornhauttrübungen nicht selten vorkommenden Verkrümmungen derselben.

Kleinere Hornhauttrübungen, namentlich centrale, geben zumal bei jugendlichen Individuen Anlass zur Kurzsichtigkeit. Indem sie nämlich die Gegenstände, um relativ grosse Netzhautbilder zu erhalten, dem Auge sehr nähern müssen, so strengen sie ihren Accommodationsapparat mehr an, und diese Anstrengung führt zur bleibenden Abänderung des Refractionszustandes. Bei Individuen in späteren Jahren geschieht dies nicht mehr so leicht.

Eine andere Folge von kleinen und durchscheinenden Hornhautflecken ist die Asthenopie durch geschwächte Accommodationskraft, besonders bei Leuten, welche sich mit der Betrachtung kleiner Gegenstände beschäftigen. Dieser Zustand tritt auch ein, wenn nur ein Auge mit einer Trübung behaftet, das andere aber gesund ist, denn es muss sich dann beim binocularen Sehen das über die Netzhaut des einen (kranken) Auges ergossene diffuse Licht auch in dem verschmolzenen Eindrucke beider Augen geltend machen; das kranke Auge stört somit das gesunde in seiner Function, und dieses verliert die Ausdauer bei der Fixation, wenn es sich darum handelt, scharfe und deutliche Wahrnehmungen zu gewinnen.

Halbdurchsichtige und durchscheinende Flecken verursachen bei stärkerer Beleuchtung auch das unangenehme Gefühl der Blendung. Aus diesen angeführten Umständen geschieht es auch, dass, wenn nur ein

Auge, oder dieses wenigstens mehr als das andere mit einer Trübung behaftet ist, das schwächere Auge zum Sehen minder verwendet, oder vom Sehacte ausgeschlossen wird, und so (bei jugendlichen Individuen wenigstens) in eine schielende Stellung geräth, oder in Fällen späterer Erkrankung unwillkürlich zugekneipt wird. Die Ablenkung erfolgt bei jungen Leuten, und beim ausschliesslichen oder vorwaltenden Gebrauche für nahe Gegenstände meistens nach innen, in späteren Jahren mehr nach aussen.

Bestehen bedeutende centrale Hornhauttrübungen von der ersten Kindheit an, so leidet die Stabilität des Auges und es tritt Nystagmus ein.

Die Prognose hängt nicht nur von der Intensität des Fleckes und seiner mehr oberflächlichen oder tieferen Lage, sondern auch vorzugsweise von der Zeit seines Bestehens ab. Die Aussicht auf Heilung der Trübungen ist um so grösser, je jünger sie sind. Kurz nach Ablauf eines Entzündungsprocesses bestehende Trübungen schwinden oftmals von selbst, und namentlich kann man bei Kindern darauf rechnen, wofern nicht dieselben aus einem beträchtlichen Substanzverlust der Cornea resultirten. Exsudate, welche an die Stelle der durch Verschwärung oder mechanisch-chemische Einflüsse zerstörten Hornhautfasern getreten sind, sind noch heilbar, wenn sie oberflächlich sind. Greifen sie jedoch tiefer, so lassen sie wenig Aufhellung zu, wie auch Sehnenflecke und Narben im engeren Wortsinne sich in durchsichtiges Hornhautgewebe nicht umwandeln können. Narben mit vorderen Synechien sind wenigstens, so weit die Verwachsung reicht, unheilbar. Trübungen mit vermehrter Wölbung des getrübten Theiles, mit massenhaftem und stark geschichtetem Epithel, kreidige und knochenhältige Opacitäten widerstehen allen therapeutischen Versuchen.

Die Therapie wird einen verschiedenen Weg einzuschlagen haben, je nachdem man beabsichtigt, die Aufhellung der Trübungen zu bewirken oder wenigstens ihren Umfang zu vermindern; oder je nachdem man die Sehstörung möglichst beschränken und ihren mittelbaren Folgen vorbauen will, oder endlich den directen Lichtstrahlen einen neuen Weg zu eröffnen hat.

Die verschiedenen Mittel, welche von Alters her zur Beförderung der Resorption bei Hornhauttrübungen angerühmt wurden, äussern ihre Wirkung dadurch, dass sie einen gewissen Reizzustand hervorrufen, durch welchen der Stoffwechsel angeregt und die Erweichung der neoplastischen Elemente ermöglicht wird. Zu diesem Behufe hat man seit langer Zeit Wasserdämpfe gegen das Auge geleitet, schleimige warme Decocte und Lösungen eingeträufelt, ferner fette oder brenzliche Oele (Aalrutenleberöl, Ochsen- oder Fischgalle etc.), Lösungen bitterer Extracte, mancherlei Augenwässer, besonders Solutionen von Sublimat, Borax, Murias Barytae etc. mit oder ohne Laud. liq. Syd. angewendet, gewisse Pulver in den Bindehautsack eingestäubt, die getrübten Stellen mit Kupfervitriol in Substanz, mit reiner Opiumtinctur oder starken Höllensteinlösungen bestrichen.

In Betreff der speciellen Indication und der Anwendungsweise lassen sich nachstehende Regeln geben:

Calomeleinstäubungen passen insbesondere bei frischen Flecken nach Entzündungen, bei reizlosen Infiltraten und Trübungen nach büschel-

förmiger Keratitis; adstringirende Augenwässer (Sulf. Zinci et Cupri, lapis divinus, nitras Argenti) bei gleichzeitiger Erschlaffung und Auflockerung der Bindehaut, Touchirungen mit dem Kupfervitriolkrystalle oder mit dem mitigirten Lapis bei Wucherungen des Bindehautblättchens, Betupfungen mit der Opiumtinctur gleichfalls bei granulirendem Ansehen der aufgewulsteten Epithelschichten. Jodpräparate und Quecksilberpräparate, besonders in Salbenform eingestrichen, sind bei dichteren älteren Flecken angezeigt. Die Salben müssen stets durch sorgfältige Verreibung sehr umsichtig bereitet werden, damit der wirksame Stoff gleichmässig in ihnen vertheilt ist. Mit Vortheil werden zu diesem Behufe die in neuerer Zeit eingeführten Glycerinsalben (pag. 57) angewendet. Als wirksame Bestandtheile werden auf 1 dr. Constituens (ungt. simpl. oder rosatum. emoll., Cacaobutter) der gelbe Präcipitat zu $^1/_2$—2 gr., das Jodkali zu 2—4 (mit Zusatz von $^1/_8$—$^1/_4$ gr. reinem Jod), das schwarze Kupferoxyd zu 1—2 gr., das Jodammonium zu 2—4 gr. etc. verordnet. Seltener und nur bei ganz reizlosen Zuständen werden Pulver eingestreut oder eingeblasen, z. B. fein gepulverter Zucker 1 dr., Natr. muriat. mit $^1/_2$ dr. lap. cancr. — 1 dr. Weinstein und Zucker mit $^1/_2$ dr. Pulv. oss. Sepiae; — 1 dr. Borax mit 10 gr. limat. Stanni alcoh. und 2 dr. Zucker, Alaun, Zinkblumen, Bimsstein u. s. w.

Man wähle Anfangs schwächere Mittel und gehe allmälig zu den stärkeren über. Im Allgemeinen reizen die Collyrien weniger als die Salben, diese weniger als die mechanisch wirkenden Pulver. Auch in der Dosirung der Mittel beachte man eine angemessene Abstufung. Der Reiz, den sie hervorrufen, soll immer innerhalb der Grenzen der Mässigkeit sein. Treten Erscheinungen von zu heftigem Reize, Thränenfluss, Lichtscheu, Schmerz, Hyperämie der Bindehaut auf, so setze man mit dem Mittel aus, wende kalte Ueberschläge an, und wähle dann ein milder wirkendes Mittel. Reagirt hingegen das Auge gar nicht auf dessen Anwendung, so ist die Dosis zu erhöhen oder zu einem stärkeren überzugehen. Hat das Auge nach längerer Anwendung eines Mittels die Receptivität dafür verloren, so steht man von seinem Gebrauche für einige Zeit ab, nach welcher es sich oftmals wieder wirksam zeigt. Scarification der stark verdickten trüben Stellen hat zuweilen einigen Erfolg und begünstigt die kräftigere Wirkung der oben genannten Mittel.

Der gegen Hornhauttrübungen in Anwendung gebrachte Galvanismus und die Acupunctur haben zu keinen günstigen Resultaten geführt. Die Abschabung oder Abkratzung mag bei Metallincrustationen, dicken Epithelnarben und fettig kalkigen Ablagerungen zum Ziele führen. Auch durch die *Keratectomie*, d. i. Abtragung der oberflächlichen dichten trüben Schichten hat man in einzelnen Fällen schöne Erfolge erzielt (Gulz, Malgaigne). Doch hat diese Operation einerseits wegen Gefahr einer heftigen Reaction, andererseits wegen Nachbildung trüber Lagen sich keinen bleibenden Eingang verschaffen können.

Bei durchscheinenden Hornhauttrübungen, die einen grösseren Theil der Pupille decken, können stenopäische Brillen, d. i. ovale im Centrum durchbrochene, an der inneren concaven Fläche geschwärzte Schalen aus dünnem Leder, Metallblech oder Horn, welche mit ihrem Rande fest an die Orbitalränder passen, und so, ohne die Bewegung der Augen zu hindern,

alles seitliche Licht abhalten, das Sehvermögen in der Nähe, namentlich die feinere Wahrnehmung der Gegenstände sehr verbessern, und zwar dadurch, weil sie das diffuse Licht abhalten, und weil sich die Pupille hinter ihnen erweitert. Oftmals ist nur eine monoculäre Brille nöthig, die sich zum bequemeren Gebrauch in Stecherform bringen lässt. Da sie jedoch die Helligkeit der Netzhautbilder sehr beeinträchtigen und das Gesichtsfeld beschränken, so können sie nur als Nothbehelf zur zeitweiligen Steigerung der Deutlichkeit der Wahrnehmungen gebraucht werden.

Wenn vermöge der Lage und der nicht zu behebenden Undurchsichtigkeit der Hornhauttrübung die Aufgabe besteht, den directen Lichtstrahlen einen neuen Weg zu bahnen, kann derselben durch Anlegung einer künstlichen Pupille, durch Iridectomie, oder wo die Bedingungen dazu günstig sind, durch Verlagerung der Pupille hinter eine normal durchsichtige und normal gewölbte Hornhautstelle (Iridodesis) entsprochen werden. Das Nähere über die Indicationen und die Technik dieser Operationsmethode wurde bereits an den betreffenden Stellen erörtert.

## II. Trübung des Krystallkörpers.

### Der graue Staar. *Cataracta.*

Die als grauer Staar bezeichnete Trübung hat ihren Sitz entweder in der Kapsel oder in der Linse. Man unterscheidet daher Kapselstaare und Linsenstaare. Es kann jedoch der Linsenstaar bei gewissen Metamorphosen auch eine Kapseltrübung zur Folge haben, so wie andererseits Kapselstaare in der Regel eine Trübung der Linse herbei führen. Solche Trübungen (Kapsellinsenstaare) erscheinen dann auch in verschiedenen Formen.

Die *Linsenstaare* sind entweder partiell oder total; erstere können entweder als solche verharren (stationale partielle Staarformen) oder mit der Zeit in totale übergehen (progressive partielle Staare). Uebrigens tritt bei der Staarbildung entweder eine Vertrocknung und Erhärtung *(Phacosclerosa)* oder eine Erweichung und Verflüssigung *(Phacomalacie)* der Linsenfasersubstanz ein.

1. Die Trübung der Linse geht entweder vom Kerne aus, und bleibt entweder auf diesen beschränkt, oder schreitet allmälig auf die Rindensubstanz über; in anderen Fällen beginnt die cataractöse Trübung in den Rindenschichten. Man bezeichnet die ersteren Fälle als *Kernstaar*, die letzteren als *Corticalstaar* (Rindenstaar).

*a)* Der *harte Kernstaar (C. nuclearis)* ist eine der häufigsten Staarformen. Er kommt meistens bei älteren Individuen vor, und beruht auf einer durch Schwund bedingten Erhärtung und gleichmässigen Tingirung der Linsensubstanz. Indem der Wassergehalt auf ein Minimum schwindet, werden die Linsenröhren consistenter, spröder und leicht isolirt wahrzunehmen, ihre Contouren mehr oder weniger ausgezackt. Die Trübung beginnt bei dieser Staarform (Alterscataract) oftmals in einer Schicht, welche der Oberfläche des Kernes unmittelbar auflagert, und zeigt sich entweder in einzelnen kurzen und sehr schmalen weissen Strichen, oder in weissen meridional verlaufenden Streifen, oder endlich in dünnen flachen

weissen Wölkchen und neblichen Trübungen am Linsenäquator. Im weiteren Verlaufe nimmt der Kern eine mehr oder weniger gelblichbraune Färbung an, und wird dabei gewöhnlich abgeflacht, während er im Umfange bei alten Individuen zunimmt. Die äusserste Corticalis bleibt bei seniler Cataract lange Zeit ungetrübt, endlich aber gehen die Corticalschichten einen malacischen Zerfall ein, und es bildet sich jene Mischform aus, die man den hartweichen oder gemischten Linsenstaar nennt.

Im ersten Beginne ist die Trübung oft schwer als Staar zu erkennen, weil bei älteren Personen die Pupille überhaupt nicht mehr rein schwarz erscheint, sondern den bekannten gelblichbraunen Reflex zeigt. Hat sie aber einmal zugenommen, so erscheint sie als graugelbe oder schmutzig bräunlich graue (bei ophthalmoscopischer Beleuchtung schwarze) Trübung, die im Centrum am meisten gesättigt, gegen den Kernrand verwaschen ist. Wegen ihrer Entfernung von der Iris sieht man dann auch den Schatten, welchen letztere bei seitlich einfallendem Lichte wirft (Schlagschatten), in Form eines mehr weniger breiten dunklen Halbmondes. Wenn jedoch auch die Rindensubstanz schon in ihrem ganzen Umfange getrübt erscheint, so beobachtet man in der diffusen Trübung eine radiäre Streifung oder eine Anzahl von Punkten und wolkig verschwommenen Flecken. Der Schlagschatten der Iris zeigt sich dann nicht mehr, die Trübung wird mehr gleichmässig, hellweiss oder gelblichweiss, und tritt unmittelbar an den Pupillarrand heran.

Im jugendlichen Alter von 25—30 Jahren kommen harte Staare nur ausnahmsweise vor, und sind dann durch prämature Sclerose des Kernes bedingt.

Eine Abart des harten Kernstaares ist die sogenannte Cataracta nigra, wobei der undurchsichtig gewordene Linsenkern eine sehr dunkle Färbung zeigt, und bei seitlich auffallendem Lichte einen braunrothen Reflex zurückwirft. Die Pupille erscheint mattschwarz und wenn sie künstlich erweitert ist, stahlblau. Die Corticalsubstanz lässt radiirende, zum Theile schwarze Streifen beobachten, die bei durchfallendem Lichte blut- oder kirschroth erscheinen. Die Trübung scheint von der Corticalsubstanz auszugehen und auf dem Eintritt von Blutfarbestoff in die Linsenröhren zu beruhen, was sowohl nach Verletzung des Linsensystems, als auch ohne dieselbe bei Netzhautablösungen etc. erfolgen kann. Der sclerosirte Kern zeigt sich frei von Pigment und nach der Extraction eine dunkel bernsteingelbe Farbe. In den meisten Fällen war eine Complication mit Choroidealaffection vorhanden.

*b)* Der *Rindenstaar* oder *Corticalstaar* geht fast immer von der Corticalsubstanz der Linse aus. Der Process der Staarbildung besteht hier in einer allmäligen Erweichung der Linsensubstanz, die zu einem Brei von grösserer oder geringerer Consistenz zerfällt *(Phacomalacie)*, wobei auch häufig eine Fettmetamorphose stattfindet. Die daraus hervorgehenden Staare sind daher weiche Staare. Geht die Erweichung und Trübung im Kerne vor sich, während die Rindenschichten noch ihre normale Durchsichtigkeit bewahren, so ist das Resultat ein *weicher Kernstaar*, welcher sich als eine lichtgraue, oder bläuliche, rauchige, nicht scharf begrenzte Trübung des Kernes darstellt, die jedoch ziemlich rasch in Totalstaar übergeht.

Der Ausgangspunkt des Rindenstaares ist in der Regel der Rand der Linse. Es bildet sich in der Nähe des Kapselfalzes eine bläulichweisse, leicht schillernde Zone, welche diffus oder wolkig erscheint; gewöhnlich jedoch besteht die Corticalsubstanz aus breiten, leicht schillernden Streifen, welche grau mit einem Stich in's Bläuliche, und noch durch-

scheinend sind. Zwischen den Streifen sind gewöhnlich schmale Sectoren, in deren Bereich die Durchsichtigkeit noch grösser ist, wodurch der Staar ein sternförmiges Aussehen bekömmt. Liegen die getrübten Partien dicht an der Kapsel, wo sie einen Beschlag an ihrer hinteren Fläche bilden, so bekommt der Staar ein perlmutter- oder sehnenähnliches Ansehen und erscheint glänzend. Entwickelt sich die Trübung gegen den hinteren Pol hin *(Cataracta polaris posterior, hinterer Rindenstaar)*, so erscheint sie in Form von grauweissen, zackigen oder keilförmigen Streifen, welche eine gelbliche oder bouteillengrüne Färbung und einen opalähnlichen Glanz haben. Ophthalmoscopisch zeigt sich ein schwarzer Fleck, welcher bei Bewegungen des Auges eine der Cornea entgegengesetzte Bewegung macht.

Hat die Erweichung die ganze Linse ergriffen, so ist sie im Centrum am dichtesten, in der Peripherie mehr durchscheinend. Der Staar ist gross, reicht bis in die Ebene der Pupille und es fehlt daher der Schlagschatten der Iris. Bei rascher Entwicklung ist die Linsensubstanz aufgebläht, die Iris nach vorne gewölbt, der Randsaum der hinteren Pigmentschichte wird als sogenannter Uvealring oft deutlich sichtbar, ihre Bewegungen sind beeinträchtigt, und die vordere Kammer verengt.

Eine Abart des Rindenstaares ist die sogenannte *Cataracta dehiscens*, welche auf einem Klaffen der Faserwirbel der Linse längs der von der durchsichtig gebliebenen zelligen Zwischensubstanz ausgefüllten Spalten beruht und daher das Aussehen eines drei- oder sechsstrahligen Sternes hat.

Die Entwicklung ist beim weichen Corticalstaar gewöhnlich rascher und steht im directen Verhältnisse zu der Breite der ursprünglich sich bildenden Corticalstreifen. Der hintere Corticalstaar entwickelt sich sehr langsam.

*c) Flüssige Staare* entstehen durch denselben Process, wie die weichen, nur ist derselbe rascher, das Zerfallen der Linsenfasern eine beinahe vollständige, die ganze Linse ist in eine molkenartige oder milchige Flüssigkeit aufgelöst, welche nur ausnahmsweise einen kleinen sclerosirten Kern enthält *(Milchstaar C. lactea)*. Das milchigtrübe Aussehen geht bis hart zur vorderen Kapsel, ist gleichförmig, zeigt nur hie und da feine Pünktchen oder Fleckchen an der Innenseite der Kapsel. Jeder Kernreflex fehlt. Das Volumen der Linse hat abgenommen, sie kann sogar ganz schwinden. Solche Staare sind meistens angeboren oder später durch Verflüssigung eines Corticalstaares entstanden. Der *Eiterstaar (C. suppurativa)* kann durch Bildung von Eiterelementen aus den Zellen des Kapselepithels und den Linsenfaserkernen entstehen, welche die Linsenfasern zum gänzlichen Untergange bringen.

Als partielle Trübungen der Linse beobachtet man folgende Staarformen:

1. Der *Centrallinsenstaar* (nicht zu verwechseln mit dem Centralkapselstaare, mit dem er übrigens auch zugleich vorkommen kann) stellt sich als scharf begrenzter, mohnkorngrosser, grauweisser Punkt im Centrum der Linse bisweilen von einem lichtgrauen wolkigen Hofe umgeben, dar. Er ist angeboren und meistens bilateral.

2. Eine sehr langsam fortschreitende, doch immer progressive, vom Kerne ausgehende Opacität; die Trübung ist gegen die Mitte gesättigter, die Corticalsubstanz in ihren äussersten Schichten stark durchscheinend, aber nicht vollkommen durchsichtig. Die Consistenz dieses Staares, der

ebenfalls angeboren ist, oder sich während der ersten Lebensjahre entwickelt, ist um etwas grösser als die einer normalen Linse.

3. Der *Schichtstaar* (auch *stationaler Kernstaar* jugendlicher Individuen). Er besteht in einer Trübung der oberflächlichen Schichten des Kernes oder blos der denselben zunächst umgebenden Rindenschichten, während der ganze oder nahezu ganze Kern eben so, wie die peripheren Corticalschichten durchsichtig bleiben. Es ist also nur eine intermediäre $^1/_6$—$^1/_4$‴ dicke Linsenfaserschichte der Sitz der Trübung. Er erscheint als eine in einiger Entfernung von der Pupillarebene gelegene bläulichgraue, etwas durchscheinende, gegen den Rand mehr saturirte Trübung, welche, was sich bei künstlich erweiterter Pupille deutlich zeigt, nicht ganz bis an den Rand der Linse reicht, sondern von ihm durch eine verschieden breite Zone von pellucider Rindensubstanz getrennt ist. Sie ist bald gleichmässig, bald von zerstreuten, intensiv getrübten Punkten oder lichteren radiären Streifen durchsetzt. Oftmals findet man im vorderen Pole der opaken Schichte einen grauweissen Knopf oder mehrere kreideweisse Punkte aufgelagert. Zuweilen ragen vom Rande der trüben Scheiben einzelne trübe Zacken in die sonst ungetrübte Rindensubstanz hinein, ohne jedoch den Linsenrand zu erreichen; in anderen Fällen ist die durchsichtige Rindensubstanz zum Theil von feinen, punkt-, flecken- oder strichförmigen Trübungen durchsetzt. Sehr selten sind zwei oder sogar drei trübe Schichten durch zwischen sie eingelagerte, durchsichtige Lagen getrennt (doppelter Schichtstaar). Bei Anwendung des Augenspiegels zeigt sich die getrübte Schichte als ein dunkler, scharf begrenzter und bei senkrecht auffallendem Lichte im Centrum röthlich durchscheinender Fleck, an dessen Rande man den Augengrund sehen kann. Bei schiefer Focalbeleuchtung erscheinen die Randtheile der pelluciden Strata als eine breite dunkle ringförmige Zone. Bei der entoptischen Untersuchung, wenn zuvor die Pupille erweitert, sieht der Kranke seine Trübung in Form einer Scheibe, welche durch einen hellen Ring eingeschlossen wird.

Eine seltene Art des Schichtstaares, wo die Trübung nur eine halbe Schichte, und zwar diejenige der hinteren Hemisphäre bei Pellucidität der entsprechenden Schicht der vorderen Hemisphäre betraf, hat Gräfe beobachtet (partieller Schichtstaar).

Der Schichtstaar pflegt in den ersten Lebensjahren an Saturation zuzunehmen, dann aber vollständig, oder beinahe vollständig stationär zu bleiben. Wird jedoch die Corticalsubstanz diffus oder punktirt und streifig getrübt, dann ist eine Progression anzunehmen, deren Schnelligkeit von den Formen der sich ausbildenden Opacitäten abhängig ist (relativ um so rascher, je breiter die trüben Streifen, und je gröber die Punkte und Flecken sind, welche die dazwischen liegende Substanz durchsetzen).

Vor der Erörterung der secundären Metamorphosen, welche die bis jetzt geschilderten Staarformen eingehen, wird es zweckmässig sein, das Wesentliche über die *Trübungen der Kapsel* anzuführen, indem der cataractöse Zerfall der äussersten Corticalschichten eine Grundbedingung für das Zustandekommen von Kapseltrübungen ist. Der sogenannte *Kapselstaar* tritt stets nur als Complication zu cataractösen Trübungen der Linse und die Hauptmasse desselben entsteht durch secundäre Metamorphosen der letzteren.

Die Kapseltrübungen erfolgen nicht durch ursprüngliche Metamorphosen der Kapsel, sondern sind Auflagerungen auf die eigentliche Kapsel-

substanz (in der Mehrzahl der Fälle); manche tragen den Charakter der Kapselsubstanz und stellen eine Verdickung derselben dar. Diese neuen Schichten einer der Kapsel ähnlichen glashäutigen Substanz können auch von innen sich anlagern, und in sich Linsenreste, Epithelzellen, Fetttropfen, Kalkkrystalle und Concretionen, so wie fibröse Massen einschliessen, welche zum Theile auch durch einen Wucherungsprocess der intracapsularen Zellen entstanden, mit den präcipitirten eingedickten Linsenmassen vermengt sind. Die ursprüngliche Kapsel erhält dabei in der Regel ihre Durchsichtigkeit. Broca fasst indessen als wahren Kapselstaar eine Verdickung der Kapsel durch Einlagerung einer körnigen wahrscheinlich aus Fett bestehenden Masse neben Erweichung und Spaltung des nicht getrübten Kapseltheiles auf.

Beim *vorderen weissen Kapselstaar*, wo die Kapsel durch eine streifig körnige Masse ersetzt ist, welche an den Randtheilen in das Kapselgewebe übergeht, erscheint die bläulich- oder kreideweisse Trübung unmittelbar hinter der Iris an dem mittleren Theile der Kapsel entweder gleichmässig ausgebreitet oder stellenweise stärker saturirt, und zeigt nie eine symmetrische Anordnung nach den Radien und Sectoren der Linse. Der Form nach ist sie unregelmässig höckerig, balkenartig oder netzartig gestreift. Häufig bestehen zugleich hintere Synechien und Pigmentablagerungen auf der Kapsel, und es lassen sich die Trübungen meistens als Producte von Iritis nachweisen.

Der *Centralkapselstaar* stellt eine mehr oder minder grosse Erhabenheit auf der Mitte der vorderen Kapsel dar. Er entsteht in jenen Fällen, in denen durch centrale oder nahezu centrale Hornhautperforation nach Abfluss des Kammerwassers die Linse, ohne von der Uvea geschützt zu sein, in den Geschwürsgrund zu liegen kommt und der directen Einwirkung der Conjunctivalsecrete preisgegeben, auch bei unverletzter Kapsel local beschränkte Veränderungen der intracapsularen Zellen und der Linsensubstanz erleidet. Auf ähnliche Weise kann er sich bei oberflächlichen Wunden des Linsensystems entwickeln. Der angeborene punktförmige vordere Centralkapselstaar erscheint fast ohne Ausnahme auf beiden Augen zugleich als lichtgrauer Punkt, ein wenig nach oben und innen vom Centrum der Pupille scharf begrenzt, matt und weder erhaben, noch in die Tiefe reichend. Ist die Auflagerung auf die Kapsel aber mächtig und kegelförmig nach vorne reichend, so bezeichnet man diese Form als *Pyramidenstaar*, welcher jedoch den neuesten Untersuchungen zu Folge in einer Auflagerung auf die innere Kapselfläche besteht, indem, wie Müller fand, die Kapsel in gefaltetem Zustande über den weissen Vorsprung wegzieht.

An der hinteren Kapsel kommen dieselben Processe vor, wie an der vorderen, doch in geringerem Grade. Auch hier finden sich mitunter Auflagerungen auf die Innenseite der Kapsel, bestehend aus eingedickter cataractöser Linsenmasse, in seltenen Fällen auch ein Zellenüberzug an der hintern Kapsel. Die intracapsulären Zellen erstrecken sich nämlich im Normalzustande nur bis zum Linsenäquator, wo sich statt ihrer kernhaltige Linsenröhren an die Kapsel ansetzen; wenn nun diese durch cataractösen Zerfall der Corticalis zerstört und von der Linsenkapsel abgelöst sind, so können sich die intracapsulären Zellen auch auf die hintere Kapsel ausbreiten.

Der *Nachstaar*, Cataracta secundaria (eine Trübung nach eröffneter Kapsel und entfernter Linse) verhält sich, wie der primäre Kapselstaar. Die ursprüngliche Kapsel erleidet Modificationen durch Faltung und Schrumpfung, aber die Trübung rührt wesentlich von Auflagerung her, welche in einer locker anhaftenden Schicht von trüber Corticalsubstanz, intracapsulären Zellen mit Körnchen von Fett und Kalk, so wie in Bildung glashäutiger Membranen besteht.

Die *secundären Metamorphosen*, welche an den Cataracten vor sich gehen und zur Entstehung verschiedener Staarformen Anlass geben, beziehen sich zum Theil auf Veränderungen, theilweise Aufsaugung und Schrumpfung der cataractösen Linsensubstanz, auf Veränderungen der Kapselwände, und auf Lockerung des normalen Verbandes des Krystallkörpers.

Der senile Kernstaar zeigt oft lange Zeit keine wesentlichen Veränderungen, höchstens wird der Kern trockener, spröder, härter und etwas dunkler gefärbt. Wenn jedoch ein cataractöser Zerfall der Corticalsubstanz bis an die Oberfläche der Linse erfolgt (überreife senile Staare), so tritt in der Rindenschicht durch Malacie eine Verfettung, Verkreidung oder milchige Verflüssigung ein. Wird die Corticalis sehr verflüssigt, so senkt sich der geschrumpfte Kern auf den Boden der Kapsel, was man als den Morgagni'schen Staar bezeichnete.

Weiche Staare (Corticalstaare) schrumpfen in Folge der secundären Metamorphosen sehr bedeutend, so dass sie zuletzt *scheibenförmig* werden. (Auch Schichtstaare werden durch Schrumpfung des includirten Kerns diametral kleiner, so wie überhaupt bei jugendlichen Individuen die Schrumpfung des Staares nicht selten einen hohen Grad erreicht.) Die Staarmasse selbst ist gewöhnlich ein fettig kalkiger Brei mit oder ohne grössere Concretionen, in welchen bald das Cholestearin bald der Kalk vorwaltet. Die Kapsel wird sowohl durch neugebildete glashäutige Schichten, als auch durch Auflagerung der metamorphosirten Linsensubstanz verdickt und getrübt. Wo insbesondere Entzündungsprocesse die Entwicklung und secundäre Veränderungen des Staares bedingten, nehmen die intracapsulären Zellen durch einen lebhaften Wucherungsprocess Antheil an der Bildung des Kapselstaares. Die Schrumpfung der cataractösen Massen hat eine Faltung der Kapsel zur Folge. Es erfolgen durch den fortwährenden Stoffaustausch mit den Flüssigkeiten des Auges Ablagerungen von Kalk (gewöhnlich kohlensaurem) in grossen Mengen isolirter Körnchen oder in Form rundlicher meist concentrisch geschichteter, häufig drusenartig zusammenliegender Gebilde, welche eine Art Gehäuse bilden, deren Höhle von fettig kalkigem Brei oder von einem verkalkten sclerosirten Kerne ausgefüllt ist *(Kalkstaar, Cat. calcarea)*. Die Linsenkapsel kann in solchen Fällen fast vollständig atrophisch werden, die hintere Kapsel selbst vollständig schwinden.

Wenn der Fettgehalt vorwiegt, können sich die Cholestearinkrystalle zu einer continuirlichen Schichte an der Oberfläche zusammen ballen, und den *Cholestearinstaar (Cat. argentea)* darstellen, welcher mit eigenthümlichem perlmutter- oder silberähnlichem Glanze durch die verdickte und getrübte Kapsel hindurchschimmert. Bei starker Zellenwucherung kann sich durch Entwicklung von Bindegewebe auch eine Art fibröser Kapsel

bilden, welche die Reste des Staarbreies enthält *(Cataracta fibrosa oder fibrocalcarea)*, zuweilen auch unter besondern Umständen verknöchern kann *(C. ossea)*. In sehr seltenen Fällen hat man in der Höhlung auch eine penetrant riechende ranzige Flüssigkeit gefunden *(Cat. cum bursa ichorem continente)*.

Die flüssigen oder fast flüssigen Staare erleiden bei der secundären Veränderung durch Resorption eine solche Volumsabnahme, dass sie eine mehr oder weniger trübe, derbe, zähe Haut darstellen, die aus den beiden geschrumpften Kapselhälften besteht, zwischen denen sich noch Reste der metamorphosirten, fettig kalkigen Staarmasse befinden. Man nennt solche Staare *trockenhülsige Staare (Cat. aridae siliquatae)*. Sie sind vermöge ihrer geringen Dicke immer im hohen Grade durchscheinend; ihre Grundfarbe bläulich, weiss, zuweilen stellenweise kreideartig. Die Trübung reicht meistens bis an die Ciliarfortsätze und ist an der äussersten Grenze des verflachten Staares sehr oft am dichtesten, indem sich in dem Kapselfalze die fettig kalkigen Producte gleichsam häufen und einen rundlichen kreidigen Saum darstellen.

Wenn in Folge des cataractösen Processes und besonders der secundären Metamorphosen die Zonula zerrissen, daher die Verbindung des Staares mit dem Ciliarkörper und Glaskörper bedeutend gelockert oder völlig aufgehoben ist, was nach chronischer Choroideitis und Iridochoroideitis zuweilen eintritt, so erfolgt die Schrumpfung des Staares in allen Richtungen, und er stellt eine kugelrunde schlaffe Blase dar *(Cataracta cystica Balgstaar)*. Ein solcher Staar verändert seine Lage öfters, zittert bei theilweiser Loslösung bei den Bewegungen des Auges *(Zitterstaar, Cat. tremula)* oder schwimmt bei völliger Loslösung in den Augenflüssigkeiten *(Cat. natatilis, Schwimmstaar)*.

In jenen Fällen, wo bei Schrumpfung der Staarmasse und Faltung der Kapsel eine Volumsabnahme des Krystalles besteht, tritt derselbe hinter die Ebene der Pupille zurück, der Schlagschatten kann wieder auftreten, und die ihrer natürlichen Stütze beraubte Regenbogenhaut geräth in eine schwankende, schlotternde Bewegung (Iridodonesis), besonders bei raschen Bewegungen des Auges.

Die *Gesichtsstörungen* beim grauen Staare sind je nach der Ausbreitung, Intensität und Entwicklung der Trübung, so wie je nach complicirenden Zuständen sehr verschieden, und beruhen sowohl auf Abhaltung der Lichtstrahlen, auf Diffusion derselben und Krümmung der Oberflächen des Krystalles.

Kleine punktförmige Trübungen werfen keinen Schatten auf die Netzhaut und halten auch zu wenig Lichtstrahlen ab, daher sie wenig störend einwirken. Die Diffusion des Lichtes macht sich hier auch viel weniger bemerkbar, als bei den Trübungen der Hornhaut. Es beruht dies zum Theile auf der Thätigkeit der Iris, die als Diaphragma wirkt, theils auf Reflexion eines grossen Theils der seitlich einfallenden Lichtstrahlen von der Hornhaut. Bei beginnendem Staare werden zunächst entfernte Gegenstände minder deutlich wahrgenommen, und auch nähere Gegenstände wie durch Nebel gedeckt. Indessen ist das Sehvermögen beim beginnenden Kernstaar und beim Schichtstaar noch immer ein leidliches, und gestattet mittleren, selbst feineren Druck noch zu lesen, besonders wenn das diffuse

seitliche Licht abgeschnitten und dadurch die lästigen und den Schact sehr störenden Blendungserscheinungen beseitigt werden. Daher suchen solche Kranke das Auge zu beschatten, den Gegenstand aber gehörig zu beleuchten, sie sehen daher besser am Abend und an trüben Tagen, als beim vollen Sonnenlichte und an hellen Tagen; besser im Zimmer als auf der Gasse; sie tragen den Kopf mehr gesenkt, und dunkle Gläser und Augenschirme schaffen ihnen Vortheil; sie halten die Gegenstände nahe an das Auge und suchen demnach durch Grösse der Netzhautbilder zu ersetzen, was ihnen an Lichtstärke abgeht. Beim Kernstaar ist auch die Accommodation sehr beeinträchtigt, und das Auge wegen Abflachung der Linse hypermetropisch. Beim weichen Staar und insbesondere beim Schichtstaar hingegen ist das Sehen in die Ferne unverhältnissmässig schlecht, und bei Besschäftigung mit feinen Gegenständen tritt leicht Asthenopie ein. Werden solche Kranke in den Kinderjahren zu solchen Beschäftigungen angehalten, so wird der ursprünglich normale Refractionszustand zum myopischen, und es entwickeln sich die diesem entsprechenden Veränderungen in den inneren Membranen. Bei dichteren und ausgebreiteten Trübungen wird auch die Lichtabsorption eine grössere, der scheinbare Glanz der Netzhautbilder vermindert. Zwar wirkt die Erweiterung der Pupille vortheilhaft, indem dadurch pellucide Linsentheile den Lichtstrahlen erschlossen werden, jedoch wird dieser Vorfheil einerseits durch die Lichtarmuth der kleinen Netzhautbilder, andererseits aus der durch allseitiges Einfallen des Lichtes bedingten Lichtdiffusion aufgewogen, und es tritt leicht Blendung ein.

Auch Doppelsehen und Polyopie, besonders von leuchtenden und spiegelnden Objecten wird bei beginnender Cataract, wo einzelne dunkle Streifen durch die Pupille ziehen, wie beim beginnenden Rindenstaar oder bei Cataracta secundaria, oftmals beobachtet. Wo die Trübung von dem Rande der Linse ausgeht, sehen die Kranken besser bei verengerter Pupille und im starken Lichte, als bei erweiterter Pupille und im schwachen Lichte. Partielle und nur einen Theil der Pupille verlegende Trübungen z. B. sclerosirte Kerne, einzelne Zacken eines beginnenden Corticalstaares werfen auch unter günstigen Verhältnissen Schatten auf die Netzhaut. Bei geschrumpften Staaren, so wie bei Centralkapselstaaren veranlasst auch die Faltung der Kapsel Verzerrung der Bilder und dabei Sehstörungen.

Ist die Trübung eine über das ganze Pupillarfeld ausgebreitete, wie bei reifen Staaren, so ist auch das Sehvermögen bis zur Lichtempfindung aufgehoben. Auch diese ist sehr beschränkt oder ganz fehlend, wo der Staar mit anderweitigen tieferen Leiden der Choroidea und Netzhaut complicirt ist. Auch kommen in solchen Fällen subjective Lichterscheinungen, Funkensehen, Schmerzen, Lichtscheu vor, welche durch congestive Zufälle veranlasst werden.

Wenn auch die Diagnose eines ausgebildeten grauen Staares in der Regel keine besonderen Schwierigkeiten bietet, so ist doch die richtige Beurtheilung der beginnenden Staare öfters nicht leicht. Es muss in solchen Fällen nicht nur auf etwa bestehende andere krankhafte Zustände, welche Sehstörungen herbeiführen, z. B. unscheinbare Hornhauttrübungen, Refractionsanomalien, Amblyopie u. s. w. die Aufmerksamkeit gerichtet, und das Verhältniss der Gesichtsstörung, der Einfluss von gewissen Brillengläsern auf dasselbe genau gewürdigt, sondern auch die bestehende

Trübung im Linsensystem durch künstliche Erweiterung der Pupille, durch Benützung der seitlichen Beleuchtung und des Augenspiegels der directen Beobachtung zugänglicher gemacht werden. Der graue Staar könnte noch verwechselt werden *a)* mit dem sogenannten Lymphstaar, d. i. organisirten Exsudaten in der Pupille, welcher sich von der Cataract dadurch unterscheidet, dass der Sitz der Trübung in der Pupille nicht hinter derselben ist, dass sie eine graulich weisse unregelmässige, streifige oder faserige Oberfläche zeigt, und dass die Pupille meistentheils verengt und sehr unregelmässig, die Iris unbeweglich ist. Die Anamnese ergibt auch das Vorausgehen einer acuten oder chronischen Iritis. *b)* mit dem Pigmentmangel, der ebenfalls eine Trübung hinter der Pupille darstellt, die jedoch tiefer ist, bei seitlicher Ansicht durch die Pupille deutlicher hervortritt, und das Sehvermögen nicht ganz aufhebt. Das Auge hat dabei meistens das Ansehen der Decrepidität. Aufschluss verschafft der Augenspiegel. *c)* Mit dem beginnenden Glaucome. Es gibt nämlich Staare, namentlich solche, die ihren Ausgangspunkt von den hinteren Corticalschichten nehmen, welche einen grünlichen Reflex zeigen. Die genaue Beachtung der übrigen, dem Glaucome eigenthümlichen Erscheinungen, das Verhältniss der Gesichtsstörung zur Trübung, und vor Allem die Anwendung des Augenspiegels, wo dieselbe nicht durch fortgeschrittene Trübung der optischen Medien behindert ist, sichern die Diagnose. *d)* Trübungen im Hintergrunde des Augapfels, wie bei Exsudaten an der inneren Aderhautfläche, beim beginnenden Fungus medullaris retinae können kaum mit dem grauen Staar verwechselt werden, da sie sich durch ihre tiefe Lage, durch den eigenthümlich schillernden Glanz, so wie dadurch unterscheiden, dass ein amaurotischer Zustand dieselbe gleich vom Beginne begleitet. *e)* Die Cataracta nigra könnte eine Verwechslung mit Amaurose zulassen. Indessen ist bei der ersten die Pupille nicht ganz rein, sondern zeigt eine rost- oder tintenartige Trübung in der Gegend des Krystallkörpers, die Iris ist vollkommen beweglich, das Lichtempfindungsvermögen vorhanden, und bei dem angestellten Sanson'schen Experimente wird das hintere verkehrte Bild fehlen.

Zur richtigen Diagnose des grauen Staares ist ferner die Bestimmung der Consistenz, der Reife, der Verbindung und der etwa bestehenden Complication nothwendig.

1. Die *Consistenz des Staares* ist entweder hart, oder weich oder flüssig; ferner gibt es Staare von gemischter Consistenz. Blosse Kapselstaare haben durchgehends eine etwas härtliche oder zähe Consistenz.

Die *harte Consistenz* ist mehr dem höheren Alter eigen; insbesondere ist der senile Kernstaar von mehr dunkler, gelber oder bernsteinartiger Farbe härter; das Volumen der Linse ist meistens kleiner, daher die Kammer geräumiger, der Schlagschatten deutlich, die Iris frei beweglich, das Sehvermögen bei gemässigtem Lichte noch etwas vorhanden. Die Entwicklung ist bei festen Staaren langsam; sie entstehen grösstentheils durch gehemmte Ernährung und Schwund. Je grösser die bräunlich gefärbte Centralpartie, und je intensiver und gesättigter ihre Farbe, desto grösser und härter ist auch der Kern. Die corticalen Trübungen sind im Allgemeinen von weicher Consistenz, doch ist diese auch verschieden. Sie steht im Allgemeinen im umgekehrten Verhältniss zur Breite der Streifen;

je breiter diese, um so weicher, je schmäler sie sind, um so härter sind die corticalen Schichten. Auf weiche Consistenz kann man schliessen bei einer voluminösen, die Iris nach vorne drängenden, blaugrauen Corticalsubstanz, besonders wenn sie aus breiten, unter der Kapsel etwas schillernden, nicht vollkommen undurchsichtigen Streifen besteht; bei weisser Färbung ist weichere Beschaffenheit anzunehmen, wenn die Trübung umfangsreich, undurchsichtig, und entweder vollkommen diffus, oder leicht punktirt oder flockig erscheint. Eine nur wenig durchscheinende vollkommen amorphe, weder Streifen noch Punkte zeigende Rindensubstanz von weisser oder grauweisser Farbe deutet eine flüssige Consistenz an. Dagegen lässt sich eine compactere, cohärente Beschaffenheit der Corticalis annehmen bei schmalen weissen Streifen, wo die saturirte Kerntrübung durchschimmert, insbesonders aber bei feinstreifigem Ansehen und wenig durchscheinender Kerntrübung. Bei adhärenten Staaren ist die Consistenz meistens ungleichmässig, theilweise weich, theilweise bröcklich hart, theilweise selbst kreidig brüchig. Ausserdem ist bei weichen Staaren die Pupille in der Regel etwas weiter, ihre Bewegung etwas minder excursiv, der Schlagschatten der Iris fehlend. Auch entwickeln sich weiche Staare gewöhnlich schneller, entstehen in der Regel durch Entzündungsprocesse oder Verletzung, und kommen bei jüngeren Individuen vor. Staare mit weicher Corticalsubstanz sind im Allgemeinen gross und dick, die von härterer Corticalsubstanz kleiner und flacher.

Bei *flüssiger Beschaffenheit des Staares* senken sich die dichteren Bestandtheile mehr nach abwärts und drängen selbst den unteren Theil der Iris mehr nach vorne. Dadurch erscheint der obere Theil der Pupille freier, die Trübung daselbst viel weniger gesättigt, und der Staarkranke kann Gegenstände ausnehmen. Dies findet jedoch nur beim ruhigen Stehen oder Sitzen statt; bei starker Bewegung und veränderter Stellung steigen vom Boden der Pupille gleichsam Wolken auf, die Trübung wird gleichmässig, und das Sehen ist aufgehoben. Auch beobachtet man beim flüssigen Staar öfters das Schlottern der Iris.

2. Man spricht von einem *reifen Staare*, wenn die Trübung stationär geworden ist, und nicht mehr zunimmt. Begreiflicher Weise kann bei den verschiedenen Staarformen weder der Umfang, noch die Intensität der Trübung, noch der Grad des beschränkten oder aufgehobenen Sehvermögens die Reife bestimmen. Es gibt nämlich Staare, bei welchen trotz der Reife der Umfang der Trübung ein beschränkter ist, und das Sehvermögen in einem gewissen Grade fortbesteht. Gewöhnlich betrachtet man den Staar als reif, wenn die Trübung gleichmässig und vollständig geworden, und das Stadium der Blähung der Corticalsubstanz abgelaufen, daher auch die vordere Kammer wieder weiter geworden ist.

3. Die *Verbindung des Staares* kann eine normale, oder eine abnorme sein, auch kann derselbe aus seinen normalen Verbindungen zum Theil gelockert oder ganz gelöst sein. Es wurde bereits früher bemerkt, das bei manchen Staaren die Zonula sich dehnt oder einreisst, der Staar dadurch in eine zitternde schwankende Bewegung geräth, oder ganz aus seiner Verbindung mit der Zonula und dem Glaskörper gelöst wird, und seine Stellung ändert. Dabei kann er in die vordere Kammer oder auch in den Glas-

körperraum gerathen. (Näheres bei den Dislocationen des Linsensystems.) Es kann ferner durch senile Veränderungen der Zonula mit der Verdickung des gefalteten Theiles eine Atrophie des an die Kapsel angehefteten faserigen Theiles vorkommen, wodurch sich der Staar sammt der Kapsel leicht vom Glaskörper loslöst.

Abnorme Verbindungen geht der Staar zuweilen mit der Iris ein (*Cataracta adcreta*) und zwar entweder an einer oder mehreren Stellen des Pupillarrandes oder im ganzen Umfange desselben. Dazu geben Entzündungen der Iris Anlass, und es sind daher Staare, welche sich auf entzündlichem Wege bildeten, namentlich Kapselstaare, welche solche Verbindungen darbieten. Man erkennt die Verwachsung durch die Autopsie (mittels einer Loupe) durch die Unregelmässigkeit und winkliche Beschaffenheit der Pupille, durch die ungleichförmige oder aufgehobene Beweglichkeit der Iris, so wie durch Kapselauflagerungen. Vermuthet man eine Verwachsung wegen vorausgegangener Iritis oder wegen Pigmentirung des Staares, so ist zur Sicherstellung der Diagnose die künstliche Erweiterung der Pupille nöthig.

4. Der graue Staar kann entweder frei von *Complication*, oder mit örtlichen oder allgemeinen Leiden complicirt sein. Zu den letzteren gehören die verschiedensten acuten und chronischen Krankheiten. Die örtliche Complication kann in mannigfachen Krankheiten des Bulbus und der adnexen Theile, theils entzündlicher, theils nicht entzündlicher Natur bestehen. Solche Leiden können entweder in ursächlichen Verhältnissen zur Entwicklung des grauen Staares sein, oder unabhängig neben demselben bestehen, und dann entweder schon vor dem grauen Staare entstanden, oder nach der Entwicklung desselben hinzugetreten sein. Sie haben einen wesentlichen Einfluss auf die Prognose und Behandlung des Staares. Die wichtigsten Complicationen sind:

*a) Verflüssigung des Glaskörpers (Synchysis).* Sie ist zu vermuthen, wenn Choroideitis oder Iridochoroideitis vorausgegangen ist. Eine Verminderung der elastischen Spannung des Bulbus lässt auf diesen Zustand schliessen. Schlottern der Iris ist ein unsicheres Zeichen. Bei Cataracta cystica ist wahrscheinlich immer Synchysis vorhanden. Auch begleitet diesen Zustand gewöhnlich Amblyopie.

*b) Amblyopie und Amaurose.* Sie kann entweder Coëffect derselben Krankheitsursache mit dem grauen Staare sein, wie z. B. bei einem durch innere Entzündungsprocesse oder durch Verletzung entstandenen Staare; so sind die Cataracta calcarea, arida siliquata adultorum oft mit Amaurose complicirt. Circumscripte Trübungen, welche sich in der hinteren Corticalis entwickeln, erwecken auch stets den Verdacht eines complicirenden Leidens der inneren Augenhäute. Oder die Amaurose kann in Bezug auf ihr ätiologisches Moment in keiner näheren Beziehung zum Staare stehen. Eine vollkommene Amaurose gibt sich durch das völlig mangelnde Lichtempfindungsvermögen, so wie durch die fehlende Reaction der Iris zu erkennen. Eine zugleich bestehende Amblyopie lässt sich oftmals nur sehr schwierig eruiren, und fordert die genaueste Berücksichtigung der anamnestischen Momente und der bestehenden Symptome.

*c) Glaucom.* Der Staar, welcher das Glaucom begleitet, ist gewöhnlich ein weicher, grosser, zuweilen sternförmig zerklüfteter Linsenstaar.

Er liegt der Iris sehr nahe und drängt sie nach vorwärts. Seine Farbe ist graulich weiss, bisweilen in's Grünliche spielend. Die Diagnose sichern die übrigen Erscheinungen des Glaucoms, die sehr schwache oder gänzlich mangelnde Lichtempfindung.

In pathogenetischer Beziehung gelten als *Ursachen des grauen Staares:*

1. *Gehemmte Entwicklung der Linse*, wenn die durchsichtige Linsensubstanz bei fettigem Zerfall der zur Bildung der Linsenfasern bestimmten Embryonalzellen in ihrer Ausbildung zurückbleibt. Es ist daher der Staar in manchen Fällen *angeboren (C. congenita)* und dann oftmals mit anderen Bildungsfehlern, wie Microphthalmie, Colobom u. s. w. complicirt, oder es besteht eine hereditäre Disposition zur Staarbildung in einem gewissen Lebensalter. Angeborene Staare sind gewöhnlich weiche und flüssige Linsenstaare, der Schichtstaar, der Centrallinsen- oder Kapselstaar. Auch trockenhülsige Staare sind bisweilen aus angeborenen Staaren hervorgegangen.

2. Die im höheren Alter eintretende *senile Involution der Linse.* Selten bedingt dieser Zustand in relativ jüngeren Jahren die Staarbildung, und nur bei vorzeitiger oder durch Krankheiten und erschöpfende Einflüsse herbeigeführter allgemeiner Schwäche kann die Entwicklung cataractöser Processe beschleunigt werden. Die senile Involution ist eine der gewöhnlichsten Ursachen des Graustaares, und führt fast immer zur Bildung von harten und gemischten sogenannten Altersstaaren.

3. *Entzündliche Processe* in dem Innern des Augapfels. Gewöhnlich führen Entzündungen der Iris und des Ciliarkörpers, so wie auch Iridochoroideitis nicht selten zur Staarbildung, welche in solchen Fällen in den äussersten Corticalschichten beginnt, und theils durch einen in den intracapsularen Zellen bestehenden Gewebswucherungsprocess, theils durch den bei Atrophie mancher Gebilde des Augapfels gehemmten Stoffaustausch und Ernährungsprocess der Linse, vielleicht auch bei exsudativen Auflagerungen auf die vordere Kapselwand durch eine theilweise oder totale Loslösung derselben von der hinteren am Aequator der Linse in Folge der Schrumpfung der Exsudate bedingt ist. Auf entzündlichem Wege bilden sich gewöhnlich die verschiedenen Formen der Kapselstaare, der weiche Linsenstaar, die verkalkten und fibrösen, so wie trockenhülsige und pigmentirte Staare, der flüssige Staar, Balgstaar. Erwiesen ist es, dass die Anwesenheit seröser Exsudate hinter der Iris mit der Zeit Trübung der Linsensubstanz herbeiführt. Zu erwähnen sind ferner Cornealdurchbrüche, welche, wenn sie central sind, und die Kapsel oder nach geborstener Kapsel die Linse selbst mit ihnen in Berührung kommt, Centralkapselstaare und in weiterer Folge auch Linsentrübung veranlassen können. Auf diese Weise können sich auch partielle Staare bilden, wenn ein Theil der Linse etwa entleert wurde, oder es resultirt daraus ein mit der Kapsel an der Hornhautnarbe angewachsener Staar, der dann gewöhnlich geschrumpft, kalkig oder fibrös ist. Ferner können bedeutende Blutextravasate entweder im Kammerraum oder auch an anderen Stellen auf die Staarbildung Einfluss nehmen, und durch Ablagerung von Blutfarbestoff die sogenannte Cataracta nigra veranlassen.

4. *Gewisse Dyscrasien*, bei welchen es erfahrungsgemäss häufiger zur Staarbildung kommt, können dieselbe bedingen *a)* durch Entzündungs-

processe, welche bei derlei Krankheiten im Auge öfters auftreten. *b)* Durch die Ablagerung krankhafter Producte, wie es bei einzelnen Krankheiten (Rheuma, Gicht) der Fall zu sein scheint. Ob hier eine Verbindung der Milchsäure mit dem Globulin der Linse als pathogenetisches Moment wirkt, müssen weitere Beobachtungen entscheiden. *c)* Sicher gestellt ist es, dass bei manchen hectischen und Consumtionskrankheiten die Staarbildung eine *Folge der Depascenz und gehemmten Ernährung* ist. Dies gilt von der tuberculösen Phthisis und namentlich von der Zuckerharnruhr. Die sogenannte Cataracta diabetica ist eine gewöhnliche Erscheinung, kommt in den späteren Stadien des Leidens vor und bildet sich oft sehr rasch; ihre Consistenz ist meist weich oder halbweich; es können ihr amblyopische und andere nervöse Erscheinungen vorausgehen. Möglich ist, dass die reichlichen Wasserverluste bei dieser Krankheit die Entwicklung der Cataract begünstigen.

Auch die *Kriebelkrankheit* (Raphania, Ergotismus) begünstigt das Auftreten weicher Linsenstaare, besonders bei jüngeren Individuen. Es ist möglich, dass die Einwirkung des Ergotins auf das Ciliarnervensystem abnorme Ernährung des Krystallkörpers zur Folge hat, andererseits können aber auch die der Krankheit eigenthümlichen Convulsionen als Ursache beschuldigt werden.

5. *Convulsionen*, zumal die in der Kindheit eintretenden, haben auf die Staarbildung einen unzweifelhaften Einfluss. Es kann nämlich die heftige Erschütterung, welcher die bei Convulsionen nach allen Richtungen krampfhaft gerollten Augen ausgesetzt sind, eine geringe Verschiebung in der gegenseitigen Lage der einzelnen Linsenelemente an der Grenze zwischen dem compacten und specifisch schwereren Kern und der weichen Corticalis, und dadurch eine Störung in der Ernährung der Linse veranlassen. Es ist allgemein angenommen, dass die Bildung des Schichtstaares auf dieser Ursache beruht, womit auch Prof. Arlt's Beobachtung, dass hydrocephalischer Bau des Schädels verhältnissmässig häufig mit dem Schichtstaare vorkommt, im Einklange ist. Den Schichtstaar hat man auch in Folge von Dislocation der Linse nach Contusionen des Auges beobachtet. (Gräfe.)

6. Eine der wichtigsten Ursachen des grauen Staares besteht in der *Verletzung des Linsensystems*. Sehr feine Kapselstiche können wohl in einzelnen Fällen wieder spurlos verheilen. Ein Theil der Linse, der der Stichwunde zunächst liegt, kann nämlich zerfallen und aufgebläht in dieselbe hineinragen (Krystallflocke), später sich jedoch mit Erhaltung der Transparenz der Linse resorbiren. Gewöhnlich aber erfolgt eine bleibende kleine Trübung als Resultat einer neoplastischen glashäutigen Schichte oder einer fettigkalkigen Masse. In den meisten Fällen jedoch ziehen auch unbedeutende Kapselwunden, grössere um so sicherer, durch das Eindringen des Kammerwassers in die Wunde und die nachfolgende Blähung und Macerirung der Corticalsubstanz und auch des Kernes Staarbildung nach sich. Diese erfolgt oft sehr rasch, binnen wenigen Stunden und Tagen, namentlich, wenn umfangsreichere Wunden eine Retraction der Kapselwundränder gestatten. Es bilden sich auf diese Weise meistens weiche Linsenstaare, welche auf dem Wege der Resorption spontan wieder verschwinden können. Einen wesentlichen Antheil an der Staarbildung haben dabei auch Entzündungsprocesse (Iritis, Iridochoroideitis), welche entweder

als directe Folge der Verletzung auftreten, oder durch die nachfolgende Blähung der Linsensubstanz eingeleitet werden können. Insbesonders geben etwa in der Linse stecken gebliebene fremde Körper zu nachhaltigen, schleichenden und sehr verderblichen Entzündungen Anlass. Eine hellbraune in's Orange spielende Färbung der Cataract oder ein rostbrauner Fleck auf der Kapsel gilt als ein wichtiges Zeichen dieses Umstandes. Je nach den Folgen der Entzündung und den secundären Metamorphosen sind die Formen des traumatischen Staares verschieden. Die Linsentrübung kann sich abgrenzen, die zurückbleibende Linsensubstanz nach partieller Resorption von vorne nach hinten flacher werden (selten wird der Kreis der Linse kleiner) und es entstehen so scheibenförmige oder auch trockenhülsige Staare, durch entzündliche Processe ferner Kalkstaare, fibröse und mit hinteren Synechien complicirte Cataracten. Zu bemerken ist, dass jenseits der Pubertätsperiode, wo die Linse schon einen höheren Grad von Dichtigkeit erlangt hat, die Verletzung viel ominösere Zufälle im Gefolge zu haben pflegt, als bei Kindern, bei welchen die Resorption sehr oft ohne namhafte Zufälle erfolgt.

7. Nicht nur Verwundungen, sondern auch *Erschütterungen des Linsensystems* durch Einwirkung stumpfer Gewalt (Schlag, Stoss, Peitschenhieb) haben oft Staarbildung zur Folge. Es kommt nämlich dabei zu Zerrungen, Ausdehnungen und Zerreissungen der Zonula, und dadurch zu *Dislocationen des Linsensystems*, welche ihrerseits wieder cataractöse Trübung, und zwar in specie die Formen des Zitterstaares, Schwimmstaares etc. veranlassen. Es können in solchen Fällen ebenfalls Entzündungsprocesse sich einstellen, welche theils Verwachsungen der dislocirten Linse mit den benachbarten Organen, theils die mannigfaltigen Staarformen zur Folge haben. Die Dislocation kann mit oder ohne Kapsel stattfinden; ersteres ist sogar häufiger der Fall, indem die minder resistente Zonula unter Einwirkung stumpfer Gewalten leichter zerreisst als die Linsenkapsel.

Dislocation des Linsensystems kommt übrigens auch auf nicht traumatischem Wege zu Stande, und ist entweder angeboren oder durch krankhafte Zustände herbeigeführt. Solche Zustände sind die Verflüssigung des Glaskörpers, Netzhautabhebungen mit serösen Ansammlungen, wodurch Schrumpfung des Linsensystems und Lockerung der natürlichen Anheftung erfolgt. Bestehen solche Zustände, so bildet eine Verletzung oft nur die Gelegenheitsursache. Auch kann sogar eine bedeutende vordere Synechie Schiefstellung der Linse zur Folge haben. Dem Grade nach unterscheidet man die *Ectopie* als geringere Verschiebung und die *Luxation*, oder das gänzliche Austreten des Krystallkörpers aus der optischen Axe. Die Ectopie ist immer angeboren und zuweilen selbst erblich. In der Regel besteht dabei starker myopischer Bau des Auges. Auch findet oft eine Aberration der Augenaxe und in Folge dessen Schielen statt. Die Erscheinungen sind denen bei spontaner Luxation ähnlich, nur minder ausgeprägt. Die *spontanen Luxationen* beruhen wohl auch zum Theil auf angebornen oder erworbenen Anomalien mit Resistenzverminderung der Zonula, treten aber meistens erst nach geringfügigen Erschütterungen, z. B. Husten, Erbrechen, Niessen etc. auf. Die luxirten Linsen treten bei ruhiger aufrechter Haltung des Kopfes meistens gerade nach abwärts oder etwas seitwärts, so dass ihr oberer stark convexer Rand in oder unter dem horizontalen Durchmesser der Pupille sichtbar wird. Die Zonula ist dabei oft im ganzen Umfange

erhalten, aber beträchtlich ausgedehnt, so dass sie namhafte Excursionen der Linse gestattet. Diese kann zuweilen selbst in die vordere Kammer heraustreten, und nach Umständen sich wieder zurückziehen und im Glaskörper sich versenken. Die Erscheinungen sind daher auch nach dem Ortswechsel der Linse verschieden. Bei excentrischer Verschiebung der Linse beobachtet man ein Schlottern der Iris an dem von der Linse freien Rande, während sie dort, wo die Linse anliegt, mehr vorgebaucht ist. Bei erweiterter Pupille ist der Zwischenraum zwischen dem Linsenrande und den Ciliarfortsätzen als eine dunkle schwarze Mondsichel sichtbar. Mit dem Augenspiegel sieht man den Linsenrand als einen dunklen scharf begrenzten sichelförmigen Schatten im rothen Gesichtsfelde, und kann im umgekehrten Bilde den Augenhintergrund doppelt wahrnehmen. Der Kranke sieht mit diesem Auge, da der Randtheil der Linse prismatisch ablenkend wirkt, die Gegenstände doppelt, wobei das Bild, welches von dem die Linse passirenden Lichte herrührt, schärfer und weiter entfernt erscheint; auch treten, namentlich bei hellem Lichte Farbensäume auf. Der Gebrauch von Concavgläsern lässt das eine durch die Linsenhälfte entstandene Bild deutlicher hervortreten, während Convexgläser das durch den linsenfreien Theil der Pupille entworfene Bild deutlicher machen. Die Taxation der Entfernung ist sehr unsicher. Bei sehr enger Pupille hat der Kranke auch ein entoptisches Bild des Linsenrandes. Wenn dislocirte Linsen auf dem Boden der hinteren Augenkammer oder im Glaskörper lagern, ist die Einstellung des Auges hypermetropisch, treten sie jedoch an die Pupille oder in die vordere Augenkammer, so besteht excessive Myopie, welche nicht von Axenverlängerung des Bulbus, sondern von der stärkeren Krümmung der beiden Oberflächen und Vorrückung der Linse herrührt, indem der Zug der Zonula nicht mehr wirkt, und die Linse auf Grund ihrer Elasticität und auf Kosten ihrer Peripherie runder wird. Endlich kann durch einen gewaltsamen Stoss die Augenkapsel und zwar meistens an der inneren und oberen Seite des vorderen Scleralabschnittes gesprengt werden, und die Linse unter die Scleralbindehaut gelangen.

Luxirte Linsen (sammt ihren Kapseln) bleiben oft lange Zeit (Jahre lang) vollkommen durchsichtig, werden jedoch kleiner. Diese lange Pellucidität liefert den Beweis, dass die Ernährung des Linsensystems von den Verbindungen mit den adnexen Theilen unabhängig ist, und durch endosmotische Strömungen vor sich geht. Später erfolgt jedoch cataractöse Trübung. Auch kann die Luxation im Anfang einen heftigen Reiz und gefährliche Entzündungen veranlassen.

8. Weniger constatirt ist es, ob die stärkere und anhaltende *Einwirkung des Lichtes* eine chemische Veränderung in der Linse und dadurch Staarbildung bewirken kann. Allerdings könnte das häufigere Auftreten des grauen Staares bei Landleuten, die viel im Sonnenlichte arbeiten, und bei Feuerarbeitern diese Vermuthung nahe legen. Letztere sind nach Mooren der Bildung von hinterer Polarcataract unterworfen. Gleiches gilt von der Einwirkung gewisser mineralischer Dämpfe, die einige beschuldigen. Die Häufigkeit des Staares bei den Arbeitern der Salzbergwerke leitet Frerichs von der Wirkung der salzsauren Dämpfe her.

Die *Disposition* zur Staarbildung ist eine ziemlich allgemeine. Durch den Missbrauch geistiger Getränke, so wie durch Circulationsstörungen soll sie erhöht werden. Es scheint, dass der Staar in manchen Gegenden häufiger vorkommt, als in andern. Unbegründet ist es, dass der graue Staar in Polarländern, so wie in wüsten heissen Gegenden öfter auftritt, und dann durch den Lichtreflex bedingt sei.

Im Allgemeinen geht die Staarbildung sehr langsam vor sich. Dies gilt insbesonders von den harten Linsenstaaren älterer Leute; bei jüngeren und bei weichen und flüssigen Staaren ist die Entwicklung schneller. Allmälig wird der Kern derber; wo bereits der Staar eine Reihe von Jahren besteht, kann man mit Wahrscheinlichkeit auf einen grossen Kern schliessen. Breite trübe Streifen in der Corticalsubstanz gehen mit schnellerer, feine Streifen und Punktirungen derselben mit langsamer Entwicklung einher. Beim Fortschritt der Trübung bessert sich oft periodenweise das Sehvermögen, um dann wieder abzunehmen. Staare, welche eine locale Ursache haben, wie traumatische und die durch Entzündung bedingten, bleiben gewöhnlich auf ein Auge beschränkt; solche, die auf seniler Involution, allgemeiner Schwäche oder Bildungsfehlern beruhen, sind meistens bilateral. Sie treten oftmals gleichzeitig in beiden Augen auf, meistens aber wird erst ein Auge ergriffen, und es beginnt die Trübung auf dem zweiten erst, wenn das erste schon zum grossen Theil der Cataracta verfallen ist.

Der graue Staar hat auch manche abnorme Zustände im Gefolge. Entwickelt sich der graue Staar nach der Pubertätsperiode oder im reiferen Alter, so kann er sehr viele Jahre bestehen, ohne dass die Functionstüchtigkeit der Netzhaut durch den langen Nichtgebrauch leidet. Oefters jedoch entsteht ein Auswärtsschielen bei langsam und vom Kerne ausgehender Cataracta alter Leute. Wenn aber die Cataracta angeboren ist oder in der ersten Jugend sich entwickelt, wird die Netzhautenergie jedenfalls mit der Länge der Zeit sehr geschwächt. Ist der Staar beiderseitig, so kommt es auch gewöhnlich dann zu Nystagmus oder zum Schielen.

Eine spontane Heilung erfolgt beim ausgebildeten grauen Staare nur höchst selten. Bei unvollständig entwickelten Staaren der oberflächlichen Rindenschichten hat man zuweilen ein Rückgängigwerden der Trübung beobachtet. Eine relative Heilung erfolgt zuweilen durch spontane Resorption oder spontane Dislocation aus dem Pupillarfelde. Insbesondere ist es die Resorption, welche ein allmäliges Verschwinden des Staares unter gewissen Bedingungen erwarten lässt. Diese Bedingungen sind eine genügende Spaltung und Oeffnung der Kapsel, wodurch die staarige Linsensubstanz der Einwirkung des Kammerwassers exponirt wird, indem bei unverletzter Kapsel selbst die Resorption von sehr weichen Linsenschichten äusserst selten vor sich geht, ferner eine gewisse Beschaffenheit der cataractös getrübten Linsenpartien, indem nur weiche und flüssige Staare durch Aufsaugung entfernt werden können, harte Kerne aber, zähe, membranöse und trockenhülsige Staare derselben hartnäckig widerstehen. Es ergibt sich daraus, dass die durch Verletzung entstandenen Staare ceteris paribus am leichtesten durch spontane Resorption wieder geheilt werden. Zuweilen ist auch die Resorption nur eine partielle, die Trübungen verkleinern sich zwar, aber es bleiben Reste derselben als geschrumpfte, trockenhülsige, membranöse Staare zurück. Auflagerungen auf die Kapsel, wodurch die

Wände derselben steif werden und die Retraction ihrer Zipfel verhindert wird, treten der Aufsaugung hemmend entgegen. Uebrigens erfolgt dieselbe auch leichter bei jüngeren Individuen als bei älteren.

Eine relative Heilung erfolgt auch zuweilen durch Sprengung der Zonula, wodurch eine spontane Senkung oder Verschiebung des Staares mit Freiwerden eines Theiles oder selbst der ganzen Pupille erfolgen kann. Es kann schon durch Schrumpfung einer Cataracta selbst ein Zug auf die Zonula stattfinden, der zur Continuitätslösung führt, oder es kann letztere durch irgend eine erschütternde Gewalt herbeigeführt werden, wie dies aus den Geschichten von spontanen Heilungen hervorgeht.

Therapeutische Heilversuche sind bei reifen und auch bei unreifen Staaren in der Regel ohne allen Erfolg; und es ist daher gerathener in dieser Beziehung eingreifende Curmethoden zu unterlassen. Dennoch sind Fälle bekannt, wo bei Staarbildung auf entzündlichem Wege durch eine geeignete Behandlung (Sublimat, Jodkalium, Polygala Senega, Sulfur auratum, Mineralwässer und Mercurialeinreibungen um das Auge) eine allmälige Resorption und Aufhellung der Trübung erfolgte.

Wo man also durch besondere Verhältnisse nicht veranlasst ist, solche Curversuche vorzunehmen, oder wo man a priori keinen Erfolg erwarten kann, ist es immerhin besser, die Reife des Staares geduldig abzuwarten, und eine geregelte Lebensweise und sorgfältige Augendiät anzuordnen. Es lässt sich jedoch das Sehvermögen des Kranken bei beginnender Trübung der Linse zuweilen durch Erhaltung einer mässig weiten Pupille (mittels Einreibungen von Atropinsalben) wesentlich bessern, und manche Beschwerden, wie Lichtscheu, Blendung durch übermässige Lichtdiffusion durch geeignete Massregeln (Beschattung des Auges, Rauchgläser, stenopäische Brillen) zum Theile beseitigen.

Eine Herstellung des Sehvermögens kann in der Regel daher nur durch operative Hilfe erzielt werden, wodurch entweder der Staar aus dem Auge oder dem Pupillargebiete beseitigt (Staaroperation), oder durch Blosslegung durchsichtiger Linsentheile den Lichtstrahlen der Durchtritt ermöglicht wird (Iridectomie, Iridodesis).

Bei centralen Linsen- und Kapselstaaren wird eine Staaroperation entweder gänzlich unterlassen, da kein erheblicher Gewinn dabei zu erwarten ist, oder wenn das betroffene Auge allein oder vorzüglich dienstfähig sein soll, durch Iridectomie oder Iridodesis ein durchsichtiger Theil des Krystallkörpers blossgelegt. Auch bei Ectopien der Linse ist ein solches Verfahren, wobei die Pupille gegen den mit dem Strahlenkörper in Verbindung stehenden Linsenrand zu verlegen oder zu erweitern ist, so wie die Anwendung von stenopäischen Brillen, so dass der Lichtkegel durch die Linse fällt, von Erfolg. Die Iridectomie oder Iridodesis ist endlich ein sehr passendes Verfahren für den Schichtstaar, wenn die trübe Schichte nicht zu ausgedehnt ist, und $2^1/_2$‴ im Aequatorialdurchmesser nicht überschreitet, und wenn ferner der Schichtstaar wirklich stational ist. Der günstigste Ort für die neu anzulegende Pupille ist dann, wie überhaupt bei Pupillenbildung zu optischen Zwecken, nach innen oder nach innen und unten.

Zur Staaroperation wartet man *die Reife des Staares* deshalb ab, weil dann derselbe in der Regel vollkommen und ohne namhafte Schwierig-

keiten aus der Sehaxe zu entfernen ist. Es sind nämlich wenig getrübte und nahezu normal consistente Corticalmassen schwerer zu entkapseln, bleiben zurück und veranlassen durch ihre Neigung zur Blähung bedeutende Reizungs- und Entzündungszufälle. Besonders ist die Staarreife abzuwarten in jenen Fällen, wo ein mässiger Erweichungsprocess noch in unvollkommener Weise die Corticalis ergriffen hat, und wo die geringsten Adhärenzen zwischen den cataractösen und pelluciden Theilen der Rinde stattfinden, daher letztere zum grössten Theile zurückbleiben. Es ist daher in der Mehrzahl der senilen Staare an der Lehre von der Staarreife zu halten. Diese verliert jedoch ihre Wichtigkeit bei den total harten Cataracten, wo selbst während der Unreife die Verbindung der Rinden- und Kernsubstanz eine verhältnissmässig feste ist, ferner für diejenigen Staare, bei welchen die äusserste Corticalis einer hochgradigen Erweichung und Blähung unterliegt, namentlich beim weichen Corticalstaare junger Leute. Wo gewisse Verhältnisse die Vornahme der Operation noch in der Unreife wünschenswerth machen, kann man wenigstens die Nachtheile derselben durch bestimmte Mittel umgehen, nämlich durch Vorausschickung der Iridectomie, oder durch vorherige Eröffnung der Kapsel.

Die Reife eines Staares ist auch nicht abzuwarten in jenen Fällen, wo ein fremder Körper in der Linse steckt, indem hier durch Zuwarten sehr gefährliche, den Bestand des Auges bedrohende Entzündungszufälle sich einstellen könnten.

Wenn *das eine Auge staarblind ist, während das zweite gesund ist*, kann man die Operation an dem erblindeten jedenfalls vornehmen, wenn man aus guten Gründen annehmen kann, dass sich der Staar auch auf dem zweiten entwickeln wird. Es gibt indessen Staare, welche das ganze Leben hindurch unilateral bleiben. Die Operation ist hier wohl nicht sehr nöthig, ausser wenn bei traumatischem Staare die starke Blähung der Linsensubstanz den operativen Eingriff erfordert. Indessen ist auch in anderen Fällen die Operation, wo auf ihr Gelingen mit Sicherheit gerechnet werden kann, zulässig, indem die gefürchteten Nachtheile der einseitigen Operation unerheblich sind. Die verschiedene Brechkraft ist für die Ausdauer und Beharrlichkeit des Schactes wenig störend, die Blendung ist gewöhnlich vorübergehend und Schielen oder Doppeltsehen erfolgt selten. Dabei bietet die Operation nebst dem cosmetischen Gewinne noch die Vortheile der Erweiterung des Gesichtsfeldes, der Zunahme in der Energie der Sehkraft und des gemeinschaftlichen Sehens für die sichere Taxation der Entfernung und das körperliche Sehen. Einseitige Reclination ist jedoch entschieden zu verwerfen.

Es gibt gewisse Zustände des Auges, welche die Operation *contraindiciren*. Hieher gehören die Complication mit Amaurose oder Amblyopie höheren Grades, welche bei manchen angeborenen, bei flüssigen Altersstaaren, bei manchem schön entwickelten Kapselstaare, bei diabetischen Cataracten oft besteht, ferner das gleichzeitige Bestehen von Glaucom, umfangsreichen hinteren Ectasien, Atrophie des Auges. Eine Synchysis minderen Grades gestattet noch immer die Ausführung der Operation. Entzündungen des Auges verbieten die Vornahme der Operation bis zur Heilung derselben; wo sie jedoch durch stark geblähte Linsensubstanz unterhalten werden, kann man deren Beseitigung gerade nur von der

Operation erwarten. Bei manchen chronischen Entzündungen der Bindehaut, der Augenliddrüsen, bei alten Trachomen, Thränensackleiden ist die Vornahme der Staaroperationen dennoch gestattet, nur wird die Methode durch die genannten Zufälle bestimmt. Dasselbe gilt von Hornhautflecken, Synechia anterior und posterior, Blepharophimosis, Strabismus etc. Passive lange bestehende Hyperämie der Ciliargefässe, welche oft einen schleichenden inneren Entzündungsprocess andeutet, fordert zu grosser prognostischer Vorsicht auf. Ein gleichzeitig bestehendes Entropium oder Ectropium oder eine Trichiasis ist wo möglich früher auf operativem Wege zu heben.

Manche krankhafte Zustände des Gesammtorganismus, die nicht früher behoben werden können, oder Krankheiten, welche ein nahes Lebensende in sichere Aussicht stellen, z. B. Tuberculose im letzten Stadium, Wassersucht, Magenkrebs contraindiciren gleichfalls die Operation. Bei einer grossen Neigung zu Eiterungen, secundärer Syphilis, hochgradigem Asthma, chronischen Bronchialcatarrhen, habituellen Kopfschmerzen, Disposition zu Krämpfen, bei gewohnten Säufern etc. enthalte man sich entweder des operativen Eingriffes, oder suche wenigstens durch umsichtige Wahl der Operationsmethode und eine zweckmäsige Vorbereitung die Gefahren zu vermindern. Auch rheumatische und gichtische Anlagen, scrophulöse Diathese machen grosse Vorsicht nöthig. Bei bestehender Gravidität soll man nur in der ersten Periode derselben, wenn es nöthig ist, operiren. Auch ist die Zeit der Menstruation oder die der climacterischen Periode bei Weibern nicht zu wählen.

Die Staaroperation kann in jedem Lebensalter vorgenommen werden. Das hohe Greisenalter, so wie das kindliche bieten keine Gegenanzeige. Angeborene Staare soll man sogar so früh als möglich operiren, weil bei längerem Zögern eine zu bedeutende Schwäche der Retina eintreten, auch eine anfangs weiche Cataract sich in eine trockenhülsige mit nicht so gutem Erfolge zu operirende umwandeln kann, und die vorgenommene Operation der Instabilität des Auges Schranken setzt. Man kann sogar in den ersten Lebensmonaten operiren, wählt jedoch am besten die Zeit vor dem Eintritte der Dentition oder zwischen dem zweiten und vierten Lebensjahre. Die Dentitions- und Pubertätsperiode vermeide man. Uebrigens hat die Operation bei Blindgeborenen manches Missliche, theils wegen bestehendem Nystagmus und Strabismus (wobei jedoch die künstliche Fixirung des Auges Vortheil bietet), theils wegen Zähigkeit der getrübten Kapsel und Zurückbleiben von Kapselresten. Doch tritt selten eine erhebliche Reaction ein. Die Operation wird hier am besten durch die Sclerotica vollzogen und ist bisweilen öfters zu wiederholen, um ein günstiges Resultat zu erlangen.

Wenn auf beiden Augen gleichzeitig eine reife Cataract vorhanden ist, so können wohl beide in einer Sitzung operirt werden, wenn die Umstände dies wünschenswerth machen, und wenn die Vulnerabilität des Kranken nicht zu gross und derselbe ruhig ist. Die eintretende Reaction ist gewöhnlich keine heftigere, als wenn nur ein Auge operirt wird, und wenn auch üble Folgen eintreten, so wird meistens wenigstens ein Auge gerettet. Der Kranke braucht sich auch der Operation und Nachbehandlung nur einmal zu unterziehen, was unter gewissen Umständen in Anschlag zu bringen ist. Im Allgemeinen ist es jedoch gerathener, die Ope-

ration auf beiden Augen in verschiedenen Zeitperioden vorzunehmen, besonders wo der Erfolg nicht besonders gesichert erscheint. Es bietet dies den Vortheil, dass man während und nach der Operation auf manche Umstände aufmerksam gemacht werden kann, die bei der zweiten Operation zum Vortheile des Kranken verwerthet werden können, z. B. was die Wahl der Methode, die Nachbehandlung betrifft. Die Prognose ist ceteris paribus auf dem zweitbefallenen Auge überhaupt besser.

Man kann Staaroperationen zu jeder Jahreszeit vornehmen, wenn die Witterung günstig und nicht sehr veränderlich ist. Bei Staarkranken, welche eine grosse Empfindlichkeit gegen atmosphärische Einflüsse besitzen, wähle man eine günstige von Schwankungen freiere Jahreszeit. Die Zeit der grössten Sommerhitze hat für die Operation manche Uebelstände. Eben so unterlasse man die Operation zur Zeit herrschender Epidemien, besonders diphtheritischer Processe, des Hospitalbrandes. Hinsichtlich der Tageszeit ist eine nicht zu frühe Morgenstunde die geeignetste. Hinsichtlich der äusseren Verhältnisse ist ein gutes trockenes, dem Luftzuge nicht ausgesetztes Locale, welches sich leicht genügend verdunkeln lässt, und ein gut hergerichtetes Lager für den zu Operirenden nothwendig. Man treffe Sorge für die nöthige Pflege und Wartung.

Die *Vorbereitung zur Staaroperation* ist eine für jede Operationsmethode giltige und eine specielle für besondere Methoden. Erstere besteht darin, dass ein ängstlicher Kranker so viel als möglich beruhigt werde. Man stelle ihm eine möglichst günstige Prognose, ohne ihm jedoch zu versprechen, dass er gleich nach der Operation oder nach Eröffnung des Auges gut sehen werde. Ein allenfalls bestehender Krankheitszustand, z. B. Husten, Diarrhöe ist früher zu beseitigen. Bei Staarkranken, welche an Hämorrhoidalbeschwerden oder Unterleibsübeln leiden, kann man eine geraume Zeit vor der Operation den Gebrauch einer auflösenden Heilquelle empfehlen.

Am Abende vor der Operation geniesse der Kranke nur ein leichtes Mahl; man trage Sorge für eine hinreichende Leibesöffnung, und gestatte am Tage der Operation ein leichtes Frühstück aus Suppe oder Milchkaffee.

Eine künstliche Erweiterung der Pupille ist bei manchen Methoden vortheilhaft, so bei der Lappenextraction, wenn die Pupille habituell enge und die Vorderkammer enge ist, sie kann jedoch einen Vorfall des Pupillarrandes begünstigen; bei einer Nadeloperation oder linearen Extraction ist die Erweiterung der Pupille nothwendig.

In neuerer Zeit wird allgemein die Rückenlage des Kranken als die günstigste zur Vornahme der Operation empfohlen. Man lege daher den Kranken im Nachtgewande auf das so gestellte Bett, dass das Licht schief auf den Kopf des Kranken falle. Der Kopf des Kranken lässt sich so leichter fixiren, der Operateur kann das obere Augenlid selbst abgezogen halten, und der Kranke braucht nicht erst nachträglich zu Bette gebracht zu werden. Wählt man die sitzende Stellung, so ist der Kranke auf einen niedrigen Stuhl ohne Rückenlehne so zu placiren, dass dessen Kopf der Brust des Operateurs gegenüber steht. Kleine Kinder werden mit einem Leintuche sammt Armen und Füssen wohl umwickelt und von einem sitzenden Assistenten auf dem Schoosse gehalten, während ein

zweiter den Kopf des Kindes fixirt und der Operateur dessen Füsse zwischen seine Knie stemmt.

Die Narcose ist für einzelne Fälle sehr vortheilhaft, z. B. bei unbändigen Kindern, sehr ängstlichen Kranken, bei der mit Iridectomie verbundenen Staaroperation. Das bei Narcose eintretende Würgen und Erbrechen oder ungestüme Bewegungen im Halbschlafe sind jedoch immerhin sehr misslich. Für manche Fälle, wie bei sehr unruhigen Augen, ist auch die Fixation des Augapfels mittelst einer Fixirpincette, nach Umständen auch durch den Sperrelevateur sehr vortheilhaft. In der Regel wird jedoch der Bulbus durch die Finger des Operateurs und des Assistenten fixirt. Das nicht zu operirende Auge muss, besonders wenn es noch sehkräftig ist, durch einen Verband gut gedeckt werden.

Das eine Lid fixirt der Operateur, und zwar je nach seiner Stellung hinter dem Kopfe oder an der Brustseite das obere oder das untere. Dabei werden der Ring- und kleine Finger eingeschlagen, die Spitzen des ausgestreckten Zeige- und Mittelfingers über die Wimpern an den Lidrand angelegt und derselbe vom Bulbus abgezogen an den Orbitalrand festgehalten. Das andere Lid fixirt ein mit dem Gange der Operation vertrauter Gehilfe, welcher sich besonders hüten muss, mit den Fingern einen Druck auf den Bulbus auszuüben. Ist der Kranke in sitzender Stellung, so wird dessen Kopf von der anderen Hand des Assistenten unter dem Kinne umfasst und an die Brust des letzteren mässig angedrückt.

Höchst wichtig ist die *Wahl der Operationsmethode*, welche zum Theile von der Beschaffenheit des Staares, von dem Zustande der übrigen Organe des Auges, und von der besonderen Individualität des Kranken bestimmt wird. Die Staaroperationsmethoden sind folgende:

### 1. Die Lappenextraction. (Extraction mit Bogenschnitt.)

Sie ist trotz der Gefahren, die sie unter Umständen involvirt, für die Mehrzahl der Staare die vollkommenste Methode. Bedingungen für dieselbe sind, dass der Staar sich leicht entkapseln und ohne Schwierigkeit durch die Hornhautwunde entbinden lasse. Sie ist daher angezeigt:

1. Bei Linsenstaaren, die einen verhärteten Kern von nur einiger Grösse haben, und wo die Rindenschichten breiig weich, oder selbst verflüssigt sind, daher bei den meisten Greisenstaaren. 2. Bei Corticalstaaren und den hartweichen Staaren jüngerer oder reiferer Individuen, wenn der Kern normale Consistenz hat oder verhärtet ist. Minder günstig für die Extraction sind Kernstaare mit normal consistenter Corticalis, am ungünstigsten unreife Cataracten, d. i. solche, die einen kleinen Kern und ein grosses Lager von normal consistenter der Kapsel anhaftender Corticalis haben. 3. Bei in die vordere Kammer vorgefallenen Staaren.

Contraindicirt ist die Lappenextraction: 1. Bei solchen Staaren, die sich vermöge ihrer Consistenz oder wegen Resistenz nicht leicht aus dem Auge entfernen lassen. 2. In jenen Fällen, welche eine Vereiterung des Corneallappens befürchten lassen, nämlich bei alten marastischen Individuen mit dünner atrophischer Haut (fettiger Metamorphose der Augenmuskeln), hochgradiger Arteriosclerose, Ausdehnung der Ciliargefässe, so wie bei solchen Leuten, bei denen alle Wunden leicht eitern und die grosse

Disposition zum Rothlauf haben. 3. Bei Kindern und solchen Leuten, bei denen man nicht auf die nöthige Ruhe rechnen kann, wie bei sehr Furchtsamen, kindischen Greisen, Säufern, Epileptischen und Blödsinnigen.

Es gibt gewisse Zustände des Auges, bei denen die Extraction ungleich schwieriger ist, die aber dennoch nicht eine absolute Gegenanzeige bilden, wie sehr enge Lidspalte, enge vordere Kammer, kleine Hornhaut, tiefe Lage der Augen, habituell enge Pupille. Bei gehöriger Fixation des Auges und resp. bei künstlicher Erweiterung der Pupille lässt sich die Operation doch ausführen. Glotzaugen, so wie ein mässiger Grad von Synchysis erfordern grosse Vorsicht und Rückenlage; Augenlidschwiele, Neigung zu catarrhalischen oder blennorrhoischen Entzündungen der Bindehaut, umfangsreiche, vordere Synechien, Nystagmus gestatten selten die Ausführung der Operation. Eben so ist bei sehr heisser Witterung, bei grassirenden epidemischen Krankheiten (Hospitalbrand), die Vornahme dieser Operation von einer Gefahr der Vereiterung der Cornea bedroht.

Die Operation erfordert grosse Geschicklichkeit des Operateurs und einen verlässlichen Gehülfen. Von Instrumenten braucht man ein Beer'sches Staarmesser, das Cystotom oder eine Sichelnadel, und nach Umständen einen Daviel'schen Löffel, ein Staarhäkchen oder die Fischer'sche Irispincette, eine kleine, nach der Fläche gekrümmte Scheere.

Der erste Act der Operation besteht in der Eröffnung der Hornhaut durch einen Bogenschnitt, dessen Grösse sich nach der Grösse und Consistenz des Staares richtet. Die Instrumente werden für das rechte Auge mit der linken und für das linke Auge mit der rechten Hand geführt, wenn der Kranke sitzt, umgekehrt, wenn der Operateur bei liegender Stellung des Kranken sich hinter dessen Kopf befindet. Der Hornhautlappen darf weder zu gross, noch zu klein sein; ein zu grosser wird schwerer angepasst, und setzt das Auge der Gefahr der Vereiterung aus, ein zu kleiner lässt den Staar schwerer durchtreten, und veranlasst durch Zerrung missliche Zufälle. Die Hälfte der Circumferenz der Cornea soll der Bogenschnitt nie überschreiten, in der Regel genügt ein etwas kleinerer selbst für grössere Kernstaare, für kleine Kerne und sehr weiche Corticalmassen braucht der Bogenschnitt etwa nur $^2/_3$ der Hornhautbasis zu umfassen. Der Bogenschnitt muss nahe am Hornhautrande und mit diesem parallel geführt werden, weil nur dann ein hinreichendes Klaffen des Lappens möglich ist und der Austritt des Staares leicht erfolgen kann. Er ist innerhalb des Limbus conjunctivalis zu führen, weil dieser sich sonst bei Beendigung des Schnittes leicht ablöst, die Zipfel sich zwischen die Wundlefzen umschlagen und die schnelle Vereinigung hindern können. Von einigen Operateuren wird der Schnitt im Limbus conjunctivae vorgezogen, da derselbe bessere Chancen für die Anheilung bieten soll. (*peripherer Lappenschnitt.*)

Indem man den Kranken gerade aus, oder ein klein wenig nach aussen blicken lässt, wird die Spitze des Staarmessers knapp unterhalb des horizontalen Durchmessers und nahe am Hornhautrande senkrecht durch die Cornea eingestossen, so wie aber die Spitze durch dieselbe gedrungen ist, das Messer durch eine Wendung des Heftes gegen die Schläfe so gestellt, dass die Fläche der Klinge parallel zur Ebene der Iris steht, und möglichst schnell durch die vordere Kammer zum Ausstichspunkte geführt, welcher sich gegenüber dem Einstichspunkt und zwar vor dem

Limbus conjunctivae befinden muss. Sollte der Kranke das Auge stark nach innen rollen, so lege man die Spitze des Mittelfingers an den inneren Winkel an, und folge durch eine geschickte Wendung des Heftes dieser Bewegung, um den Ausstich zu ermöglichen. Hätte man über oder zu tief unter dem horizontalen Durchmesser oder jenseits oder zu weit diesseits des Hornhautrandes ausgestochen, so ziehe man die Klinge, so viel als zur Befreiung der Spitze nöthig ist, zurück und stosse sie an der gehörigen Stelle aus. Nach erfolgtem Ausstiche lässt sich der Bulbus, sollte er zu sehr nach innen gerollt sein, durch Wendung des Heftes gegen die Schläfe gerade stellen. Der Bogenschnitt muss hierauf in vollkommen gleichmässigem Zuge langsam mit der grössten Vorsicht vollendet werden, weil bei zu raschem ruckweisen Durchschnitt die Zonula gesprengt werden könnte. Wo durch blosses Vorwärtsschieben der Klinge der Schnitt nicht vollendet werden konnte, gelingt es oft bei behutsamen Zurückschieben mit etwas gesenkter Spitze.

Nach Beendigung des Hornhautschnittes gestattet man dem Kranken bei sanft geschlossenen Lidern einige Momente Ruhe, und schreitet hierauf zum zweiten Acte, der Eröffnung der vorderen Kapsel. Um diese ohne namhafte Lüftung des Hornhautlappens, ohne Zerrung und Verletzung der Iris zu verrichten, führt man das Cystotom oder eine gerade zweischneidige oder eine sichelförmige Nadel (mit der convexen Schneide voran) in die leichtklaffende Wunde mit dem Halse des Instrumentes ein, wendet im Bereiche der Pupille die Spitze desselben gegen die Kapsel, und bringt derselben mehrere sich kreuzende Schnitte bei, wobei man sich hüten muss, die Nadel zu weit gegen die Zonula hinzuführen oder die Iris anzustechen oder zu zerren. Hierauf wird das Instrument wieder vorsichtig aus dem Auge entfernt. Sind hintere Synechien vorhanden, so sind diese mit der eingeführten Nadel vorsichtig zu lösen. Beim vorderen Kapselstaar, dessen Entfernung wünschenswerth ist, wird statt der Nadel ein Irishäkchen mit der Convexität voraus eingeführt, die Spitze desselben am oberen Rande der getrübten und verdickten Kapsel eingesetzt und diese extrahirt. Selten folgt diesem Zuge auch die hintere Kapsel sammt der Linse.*)

Der dritte Act besteht in der Herausbeförderung des Staares. Wenn schon während des ersten Actes die Kapsel berstet, so drängt sich der Staar schon nach dem Hornhautschnitte aus der Pupille hervor. Bei gehörig grosser Hornhautwunde folgt der Linsenkern oftmals ohne Beihülfe durch die Wirkung der Augenmuskeln. Geschieht dies nicht, so drücke man sachte mit dem Daviel'schen Löffel oder mit der Fläche der Nadel auf die obere Hornhautpartie, welcher Druck zunächst senkrecht auf den der Schnittführung entgegengesetzten Linsenrand wirken soll, um die Linse zu stürzen. Ein stärkerer Druck könnte jedoch zur Berstung der Zonula und zum Ausflusse des Glaskörpers Anlass geben. Zögert daher der Austritt des Staares, wie es zuweilen geschieht, wenn die Pupille sich nicht erweitert, so lasse man dem Kranken bei geschlossener Lidspalte einige Erho-

*) Die Extraction des Staares mit der Kapsel lässt sich in manchen Fällen z. B. bei überreifen Staaren mit Verdickung des centralen Theiles der Vorderkapsel, bei geschrumpften scheibenförmigen Staaren ausführen. Als Allgemein-Methode kann sie jedoch nicht gelten; sie ist um so anwendbarer, je vorgerückter das Alter des Individuums ist.

lung, worauf man den Versuch wiederholt. Ist der Staarkern bereits durch die Pupille gedrungen, so hebt er etwas den Hornhautlappen, und zögert dann noch sein Austritt, so kann man ihn mit der Spitze der Nadel erfassen, und langsam hervorziehen.

Nach dem erfolgten Austritte des Staares lasse man das Auge schliessen und öffne es nach einem Momente der Ruhe wieder, um sich über die Beschaffenheit der Pupille zu überzeugen. Findet man sie erweitert und unregelmässig, so kann man durch gelinde, mit dem Daumen über den geschlossenen Lidern ausgeführte kreisende Bewegungen die Iris zur Contraction anregen, wodurch auch die im Kapselfalze zurückgebliebenen Staartrümmer in das Bereich der Pupille getrieben werden. Ist die Pupille noch mit Staarflocken verlegt, so suche man sie mit dem vorsichtig eingeführten Daviel'schen Löffel sachte zu entfernen. Oftmaliges Einführen des Löffels, sowie zu starke Lüftung des Corneallappens ist schädlich. Mit demselben Löffel beseitigt man auch die an den Wundrändern oder am Rande des unteren Lides, während der Passage des Staares über diese Stellen zurückgebliebenen Fragmente. Etwa vorgelagerte Irispartien müssen reponirt werden. Erst nachdem man sich überzeugt hat, dass der Hornhautlappen gut anliegt, und das untere Augenlid nicht etwa unter den Rand desselben geräth, kann man den Verband anlegen.

Die *Extraction mit dem oberen Bogenschnitte* hat den Vortheil, dass die Wundränder durch Anschliessen des oberen Lides genauer in Berührung erhalten werden, dass die Anheilung nicht so leicht durch minder ruhiges Verhalten des Kranken oder durch Anstossen des Lidrandes an den Hornhautlappen vereitelt wird, und dass im Falle sich eine breite Narbe bildet, diese unter das obere Lid fällt. Er ist jedoch in allen seinen Theilen schwerer auszuführen, besonders bei unruhigen Kranken, sichert auch vor Vorfall der Iris, des Glaskörpers und Eiterung nicht, und es kann, wenn durch Verwachsung des oberen Pupillarrandes mit der Hornhautnarbe die Pupille nach aufwärts verzogen wird, dieselbe zum Theil oder ganz von dem oberen Lide gedeckt, und dadurch das Sehen sehr gestört werden.

*Ueble Ereignisse.* 1. Eine krampfhafte Bewegung des Auges; hilft freundliches Zureden nicht, so berühre man die Cornea hastig mit der Klinge des Messers, worauf sich der Krampf auf Augenblicke legt. Erfolgt eine solche Bewegung während der Schnittführung, so suche man durch vorsichtige Führung des Messers oder durch Anlegung des Mittelfingers am inneren Winkel grösseren Nachtheilen zu begegnen. In einzelnen Fällen wird es nöthig sein, von der Operation abzustehen, und in einer späteren Zeit eine andere Methode auszuführen.

2. Ein fehlerhafter Einstich kann zu hoch oben, zu tief unten, zu weit vom Hornhautrande entfernt oder zu schief sein. In letzterem Falle liefe man Gefahr, zwischen die Hornhautlamellen zu gerathen und die vordere Kammer gar nicht zu eröffnen. Man gebe dem Messer, so lange es noch möglich ist, eine bessere Richtung, oder suche den Fehler durch eine entsprechende Wahl des Ausstichspunktes zu verbessern. Ein zu grosser Corneallappen kann Blutung und Irisvorfall zur Folge haben, so wie auch der blutgetränkte von geschwellter Bindehaut bedeckte Lappenrand sich minder gut anlegt.

3. Frühzeitiger Abfluss des Kammerwassers, wenn der Kranke das Auge rasch nach innen rollt, und der Operateur nicht folgt, wodurch das Messer die Hornhautwunde nicht genau ausfüllt, oder wenn man dasselbe unvorsichtig etwas zurückzieht. Geschieht es vor dem Ausstiche, so stehe man, wenn es nicht gelingt, die Spitze trotzdem zwischen Iris und Cornea zum Ausstichspunkt vorzuschieben, lieber von der Operation ab. Schlägt sich die Iris nach erfolgtem Ausstiche um die Schneide des Messers, so drücke man während des Vorschiebens mit der Spitze des Mittelfingers so auf den unteren Theil der Cornea, dass dieser abgeplattet wird, wodurch sich die Iris gewöhnlich zurückzieht.

4. Verletzung der Iris durch zu schiefen Einstich, Wendung der Schneide des Messers gegen die Iris, oder nach frühzeitigem Abfluss des Kammerwassers. Wird die Iris beim Einstechen angespiesst, so ziehe man die Spitze des Messers etwas zurück, und gebe ihm eine bessere Richtung. Wird ein Sector der Iris excidirt, was bei sehr enger Kammer oder vorgebauchter Iris geschehen kann, so wird die Pupille übermässig weit, jedoch kein wesentlicher Schaden angerichtet. Wird jedoch ein Stück aus der Breite der Iris excindirt, so muss die vom Pupillarrande gebildete Brücke mit der Nadel gespalten werden, damit der Staar sich nicht fange.

5. Abschälung der undurchschnittenen Bindehaut von der Sclera; man durchschneide dieselbe knapp am Hornhautlappen mit dem Staarmesser oder einer Scheere, und sehe, dass sie sich nicht in die Wunde hineinschlage.

6. Schwer oder nicht erfolgender Austritt des Staares. Die Ursache ist entweder ein zu klein angelegter Hornhautlappen, oder zu flach geführter Bogenschnitt, in welchem Falle man denselben mit einer feinen zwischen Cornea und Iris eingeführten Scheere in einer oder der anderen Richtung erweitern soll. Ist eine sehr enge Pupille Schuld (krampfhafte Contraction des Sphincters oder schwielige Verbildung des Pupillarrandes) so hat man, falls Mässigung des Lichteinflusses und Beruhigung des Kranken nicht hilft, den Austritt des Staares durch die Iridectomie zu erleichtern. Diese ist auch dann der Operation nachzuschicken, wenn etwa die Iris beim Durchtritte des Staares zu sehr gezerrt und gequetscht wurde, oder wenn grössere Mengen blähungsfähiger Linsensubstanz mit dem Daviel'schen Löffel nicht beseitigt werden konnten.

7. Ausfluss des Glaskörpers. Derselbe erfolgt leichter bei flüssiger Beschaffenheit desselben, bei unruhigem Verhalten des Kranken, durch unvorsichtigen Druck von Seite des Gehülfen, wodurch die Glashaut gesprengt wird; durch einen in den Scleralfalz hineingehenden Hornhautschnitt, durch Verletzung der Zonula beim Kapselschnitt. Das Aussickern flüssigen Glaskörpers bei partieller Synchysis hat nicht viel zu bedeuten. Wichtiger ist die Entleerung des normalen Glaskörpers, einmal weil die plötzliche Druckveränderung intraoculäre Hämorrhagien und Exsudationsprocesse begünstigt, dann weil das Vorfallen gallertartiger Theile die genaue Anlage der Wundränder hindert, und mittelbar die Iris reizt. Befürchtet man daher dieses Ereigniss, so operire man in der Rückenlage, und suche nach der Methode von Antyllus im dritten Acte durch geringe Oeffnung der Lidspalte mittelst des Daumens und Zeigefingers, und durch gelinden, behutsamen, wechselseitigen Fingerdruck den Austritt des Staares

zu bewirken. Auch hat man angerathen, den Hornhautschnitt nicht ganz zu vollenden, eine schmale Hornhautbrücke stehen zu lassen, demnächst die Kapsel zu eröffnen, und alsdann mit einem schmalen vorne abgerundeten und stumpfen Messerchen die Hornhautbrücke vollends zu trennen. Kömmt der Glaskörper vor dem Staare, so ist es gerathener, die Operation zu unterbrechen und einen Verband anzulegen. Stürzt die Linse mit einem Theile des Glaskörpers vor, so lege man sogleich den Verband an, und bringe den Kranken in die ruhige Rückenlage. Es ist schädlich, die aus der Wunde vorragende Partie abzuschneiden, und vergeblich sie reponiren zu wollen. Der vorgefallene Theil wird nach und nach in dem Masse, als die Cornea anheilt, abgestossen. Der Verlust einer geringen Menge Glaskörpers hat zuweilen keine schädlichen Folgen. Ging eine grössere Menge verloren, so sinkt meistens der Augapfel ein und wird atrophisch.

8. Vorfall der Iris beim Austritte der Linse. Man reponire denselben mit dem Staarlöffel und reibe das obere Augenlid bei geschlossener Lidspalte sanft mit dem Finger, damit sich die Pupille zusammenziehe.

Zu den Modificationen der Operation gehören:

1. Die *mit Iridectomie verbundene Lappenextraction.* Sie wird ausser den oben erörterten Zufällen noch empfohlen: 1. Bei der immaturen Cataract; es lassen sich nach diesem Voracte die der Kapsel adhärenten Corticalmassen leichter und mit geringerer Quetschung der Iris entfernen, und die zurückbleibenden sind weniger bedenklich. 2. Bei überreifen Staaren (mit Ausnahme der Rindenverflüssigung). Eventuell kann auch die Extraction der Kapsel nöthig werden. 3. Bei Kernstaaren mit stark klebriger, normal-consistenter Corticalsubstanz. 4. Bei angewachsenem Staar. 5. Bei den in die vordere Kammer vorgefallenen Staaren. Bei diesen ist die Anlegung des Hornhautschnittes oft schwierig (leichter daher der obere Bogenschnitt) und die Operation noch wegen leichtem Vorfall des Glaskörpers und wegen Mobilität der Linse, die oft hinter die Pupille zurücksinkt, erschwert. Zur Entfernung bedarf man oft des Daviel'schen Löffels. 6. In allen Fällen, wo das Allgemeinbefinden ein weniger günstiges ist, sei es, dass die Kranken hochbetagt oder marastisch sind, oder an heftigen Kopfcongestionen leiden, oder wegen irgend eines Gebrechens nicht lange im Bette liegen können. So nützlich diese Combination für gewisse Fälle ist, so ist sie doch nicht durchgängig in Anwendung zu bringen, weil das vollkommene Fehlen des Accommodationsvermögens, so wie der sie begleitende hohe Grad von Hypermetropie eine kleine Pupille wünschenswerth machen, daher die mit Colobom behafteten Operirten bei gleichzeitiger Aphakie geblendeter, von den beim Accommodationsmangel unvermeidlichen Zerstreuungskreisen belästiget sind, eines weniger präcisen excentrischen Sehens geniessen und daher sich weniger leicht orientiren.

2. Die 6—12 Tage *vor der Extraction vorausgeschickte Eröffnung der Kapsel* durch einen Kreuzschnitt, nachdem bereits vor längerer Frist (fünf Wochen) eine Iridectomie nach unten gemacht wurde. Man darf dabei die Nadel nicht zu tief in das Linsensystem einsenken, und muss die nächsten Tage darauf die Pupille mit Atropin weit erhalten. Gräfe empfiehlt dies Verfahren, wodurch eine Imbibition der Corticalmassen eingeleitet, die

Adhärenzen in günstiger Weise gemindert und das Heraustreten der Linse erleichtert werden soll, auch bei unreifen Cataracten und bei gewissen reifen mit zähklebriger Corticalsubstanz.

### 2. Die Linearextraction.

Sie lässt sich bei solchen Staaren in Anwendung bringen, deren Entfernung auch bei kleineren Cornealwunden möglich ist, namentlich bei dem Corticalstaar jugendlicher Individuen, bei geschrumpften, bei traumatischen mit starker Blähung der Linsensubstanz, bei flüssigen Staaren mit kalkigen Präcipitaten, beim trockenhülsigen und überhaupt auch bei den Kapselstaaren mit stärkeren Auflagerungen. — Es wird dabei nach vorausgeschickter Pupillenerweiterung bei fixirtem Bulbus der Hornhaut 1‴ von dem Rande entfernt mit einem breiten Lanzenmesser eine $2^1/_2$‴ lange Wunde beigebracht, hierauf die Kapsel in gewöhnlicher Weise eröffnet, und sodann der Daviel'sche Löffel mit seiner Convexität gegen den Randtheil der Cornea so angedrückt, dass er die Schnittwunde etwas zum Klaffen bringt, wodurch sich der Linsenbrei aus der Kapselwunde heraus nach der Hornhautwunde schiebt und entleert. Durch leisen Fingerdruck an dem Randtheile der Cornea gegenüber dem Löffel lässt sich dies noch befördern. Sollten Corticalmassen zurückbleiben, so kann man mit dem Löffel vorsichtig in die Wunde eingehen, und sie entfernen, doch soll dies nicht ohne Noth und zu oft geschehen.

Bei Kapselstaaren, so wie bei dem trockenhülsigen Staare geht man im 2. Acte statt der Kapseleröffnung mit einem Häkchen oder einer sehr feinen Pincette ein, und suche damit den Staar zu extrahiren. — Entsteht ein Vorfall der Iris, so reponire man ihn mittelst des Daviel'schen Löffels; gelingt dies aber nicht, so ist es gerathener, den prolabirten Theil hart an der Hornhautwunde abzutragen. Ein Vorfall des Glaskörpers durch starken Druck oder Verletzung der Zonula fordert die Unterbrechung der Operation und Anlegung des Verbandes.

In manchen Fällen, namentlich bei solchen Staaren, welche bei breiiger Corticalmasse noch einen mässig grossen Kern besitzen, bei den mit hintern Synechien verbundenen weichen und halbweichen Cataracten, endlich bei traumatischen Staaren, welche zugleich einen fremden in das Linsensystem eingedrungenen Körper enthalten, so wie überhaupt, wo zurückbleibende Staarreste eine Quellung und nachfolgende starke Reizung befürchten lassen, ist mit dem genannten Verfahren eine Iridectomie zu verbinden. Die Eröffnung der Kapsel muss hierauf in der ganzen Länge der natürlichen und künstlichen Pupille ausgeführt werden. Hierauf wird ein etwas breiterer und mehr oder weniger ausgehöhlter Löffel zwischen Linsenäquator und dem etwas compacteren Kern in die hintern Corticalmassen genügend weit vorgeschoben, der Griff des Löffels gegen die Schläfe gedrängt, das sich hebende Ende somit sanft gegen den Linsenkern angedrückt, und derselbe bei dem Zurückziehen des Instrumentes aus der Hornhautwunde hervorgeholt. Man bezeichnet ein solches Verfahren daher auch als *Auslöfflung (Excochleatio)* des Staares.

Die Linearextraction wurde in der neuesten Zeit in einer Weise cultivirt, dass sie als eine der Lappenextraction völlig ebenbürtige Methode für die Mehrzahl der Staare ihre Anwendung findet und von den meisten

Augenärzten mit Vorliebe geübt wird. Diese unter dem Namen *modificirte Linearextraction* (oder *peripherer Linearschnitt*) bekannte Methode besteht ihrem Wesen nach in der Anlegung einer mehr weniger linearen Wunde im Scleralfalze, in der Iridectomie und Herausbeförderung des Staares durch angemessenen Druck oder Zug. Die Vorzüge dieses von Gräfe angegebenen Verfahrens bestehen nach den übereinstimmenden Erfahrungen nebst der Möglichkeit der vollständigen Entfernung der Staarmasse aus der Pupille, in einer schnelleren Heilung, so wie in den auf ein Minimum reducirten Gefahren der Lappenextraction, namentlich der Vereiterung des Hornhautlappens. Ein weiterer Vorzug ist auch die viel einfachere Nachbehandlung. Es beruht dieser günstige Erfolg auf dem Wesen des Linearschnittes, bei welchem die Wundränder, sich selbst überlassen, in die relativ innigste Verbindung mit einander treten, so wie auf dem Umstande, dass die Wunden im Scleralborde leichter und sicherer heilen. Diese Operationsmethode, welche fast für alle Staarformen (mit Ausnahme der flüssigen, der häutigen und trockenhülsigen Kapselstaare so wie der Schichtstaare), selbst bei den angebornen Staaren der Kinder mit sehr verdickter vorderer Kapsel, passt, ist folgende:

Nach entsprechender Lagerung des Kranken und Einlegung eines stellbaren Sperrelevateurs, wodurch beide Augenlider von einander entfernt und fixirt werden (bei Glotzaugen ohne Sperrelevateur und nach vorausgeschickter Narcose), wird der Bulbus durch eine schliessbare Fixirpincette, welche genau unter dem untersten Punkte der Hornhaut (oder, um später das Anlegen des Löffels nicht zu geniren, 1—$1\frac{1}{2}$‴ nasenwärts von demselben) angelegt wird, sanft herabgezogen, und der Schnitt im Scleralborde mit dem dazu bestimmten sehr schmalen, hinreichend langen und mit stark convexen Flächen versehenen Messerchen angelegt. Zu diesem Behufe wird das Messer an der Schläfenseite dicht an dem Ansatzpunkte der Iris eingestochen, wobei die Spitze des Instrumentes nach unten gegen die Mitte der Pupille zieht, hierauf die Spitze wieder gehoben, und indem der Rücken des Messers etwas gegen die Iris gewendet wird, an der Nasenseite in einem vom Einstichspunkte etwa 5‴ entfernten Punkte wieder dicht an dem Irisansatze ausgestochen, sodann der Schnitt, ohne übrigens eine zu steile Richtung zu beobachten, durch sachte vorstossende und zurückziehende oder durch sägende Bewegung des Messers vollendet. Die seitlichen Endtheile der Wunde sollen in den Scleraltheil fallen, im mittleren Wundbezirke kann auch der corneale Theil prävaliren, so dass der Wundkanal selbst zum geringeren Theile in das Scleralgewebe fällt. Die Länge des Schnittes muss für die ganz harten und zugleich dicken Staare 5‴ betragen, für weichere, oder harte aber abgeflachte Linsen genügt eine Länge von $4\frac{1}{2}$‴. Nach Durchtrennung des Scleralbordes wird aus der etwa abgelösten Bindehaut ein wo möglich breiter, in der Mitte etwas ausgeschweifter mässig grosser Conjunctivallappen mit demselben Messer gebildet.*)

*) Wenn auch der Bindehautlappen zur schnellen und sichern Heilung der Wunde beizutragen scheint, indem dadurch der Wundkanal selbst nach aussen abgeschlossen, und allen von da kommenden Reizen entzogen wird, so ist doch die Bildung desselben nicht stets nothwendig, und fällt auch weg, wenn der mittlere Theil des Schnittes mehr im Cornealtheile geführt wird.

Im 2. Acte *(Irisexcision)* wird die Fixirpincette einem Assistenten übergeben, der Bindehautlappen mittelst einer Pincette auf die Cornealfläche umgelegt, hierauf die prolabirende Iris mit einer Pincette gefasst und ganz sorgfältig von einem Winkel bis zum andern abgeschnitten. (Bleibt der Prolapsus aus, so kann man ihn entweder durch Streichen mittelst eines angefeuchteten weichen Schwämmchens über dem Auge hervorrufen, oder die Iris mittelst Pincette hervorziehen. Bei völlig entspannten Augen ist auch eine geringere Excision nöthig.)

Im 3. Acte wird die Kapsel entweder mittelst des flietenförmigen Cystotoms oder mittelst eines Irishäkchens in ausgiebiger Weise eröffnet, wobei man sich jedoch vor einer Luxation des Krystallkörpers durch einen unvorsichtigen nicht berechtigten Druck zu hüten hat. Zu diesem Behufe wird der Kapsel gewöhnlich ein vierfacher Schnitt, zweimal längs der seitlichen Pupillar- und Colobomränder und zweimal in transversaler Richtung beigebracht, nämlich einmal hart an der untern Pupillargrenze, und einmal ungefähr 1mm. unterhalb des oberen Linsenäquators. Sind ausgesprochene Verdickungen der Vorderkapsel vorhanden, so wird in diesem Acte statt der einfachen Kapselspaltung die Extraction derselben mit einer leicht gebogenen Pincette vorgenommen, was auch für Staare, bei denen die Zonula brüchig oder zerstört ist, empfohlen wird.

Die grösste Sorgfalt erfordert die Linsenentbindung im 4. Acte, in welchem man den Lidhalter entfernt. Es ist am besten, wenn der Austritt des Staares durch blossen, angemessenen, ja nicht zu starken Druck ohne Anwendung von Tractionsinstrumenten erfolgt. Dieser Druck kann durch einen aus Hartkautschuck gearbeiteten, gut geglätteten Löffel, welcher mit seiner convexen Fläche gerade auf den untern Hornhautrand angelegt wird, ausgeführt werden, indem man mit demselben anfangs längs der Hornhautbasis aufwärts schiebt, und sobald der Staarrand in die spontan aufklaffende Wunde eintritt, gegen das Centrum des Auges, und zuletzt in einer etwas aufwärts steigenden Richtung den Staar herauszuschieben sucht. Bei dieser Art der Linsenentbindung (Sturzmanöver) wird die Wunde in jedem Momente von der Linse selbst vollkommen und gleichmässig ausgefüllt, ohne dass zwischen ihr und der scleralen Wundlefze ein Vacuum entsteht. Sollte sich dabei die Corticalsubstanz von dem Kerne abstreifen, so zieht man den Löffel auf der Hornhautfläche tiefer zurück und wiederholt nun dasselbe Manöver, wobei sich die Corticalis dem austretenden Kerne wieder anschliesst. Selbst nach völligem Austritte des Kernes lassen sich auf diese Weise zurückgebliebene Corticalmassen entfernen.

Gelingt es nicht, auf die eben besprochene Weise den Staar aus dem Auge zu entfernen, so wird ein grösserer Löffel mit ziemlich flachem Rande auf die sclerale Wundlefze angelegt und durch gelinden Druck eine Klaffung der Wundspalte bewirkt. Wenn sich die Zonula vorbaucht oder die Linse nicht leicht folgt, so führt man das Löffelende in den Wundkanal ein und deckt dadurch die Zonula. Folgt sodann die Linse, selbst bei leichtem Andrücken des untern Augenlides auf den Bulbus, nicht, oder entsteht dabei Glaskörperausfluss, so führt man den breiten Löffel längs der Hinterfläche des Staars so weit ein, bis dieser fest gefasst

ist, und hole ihn so heraus, wobei man durch Zurückdrängen der Hinterfläche des Wundkanals diesen klaffend erhält *(Schlittenmanöver)**).

Der fünfte Act begreift die Reinigung der Pupille und die Coaptirung der Wunde. So wie der Staar herausgetreten ist, lasse man den Operirten das Auge stark nach oben richten, wobei die Wunde inniger schliesst. Die Entfernung der zurückgebliebenen Rindenreste geschieht auf die gewöhnliche Weise durch reibende Bewegung über den Lidern, wobei man sich besser vor den Operirten begibt. Man bemühe sich, alle hinter der Iris versteckten Reste aus dem Scleralfalze hervorzustreichen, und nur ganz feine Kapselbeschläge lasse man, wenn deren Entfernung Schwierigkeit bietet, zurück. Ist Glaskörpervorfall einmal aufgetreten, so erfolgt die Entleerung der Linsenreste schwerer, und kann ohne weiteren Verlust von Glaskörper nicht erreicht werden, wesshalb man deren Beseitigung nicht zu sehr erzwingen soll. Schliesslich ist die Wunde von Irispigment und Blutcoagulis, wenn solche an derselben haften, mit der Pincette zu reinigen und der Conjunctivallappen auf die episclerale Basis sorgfältig hinaufzustreifen. Es ist gut, nach vollendeter Operation etwa $^1/_2 - 1$ Minute zu warten, und dann die geringe Flüssigkeitsschichte, welche sich in der vordern Kammer ansammelt und welche noch zuweilen feine Reste der Corticalis oder eine schwach hämorrhagische Beimischung enthält, durch Druck zu entleeren.

*Bemerkungen.* 1. Wenn nach der Irisexcision Blut in die vordere Augenkammer ausgetreten ist, so drücke man etwas Charpie auf die Lider, lasse die Wunde dann mit dem Daviel'schen Löffel klaffen und übe einen mässigen Druck auf die Aussenfläche der Hornhaut aus.

2. Die sorgfältige Zerreissung der Kapsel ist unstreitig ein sehr wichtiger Umstand bei dieser Operation, da ein ungenügender Kapselriss den Austritt des Staares oft sehr beträchtlich erschwert, zu Glaskörperausfluss und durch Zurückbleiben der Kapsel und Linsenreste zu verschiedenen Arten des Nachstaars Anlass gibt.

3. Der Glaskörpervorfall kann veranlasst werden: a) durch allzu peripherische Anlegung des Schnittes, wobei sich neben dem Linsenrande die Zonula hervorwölbt; b) durch Unvorsichtigkeit beim Abschneiden der Iris; c) durch Verschiebungen des Staares bei der Kapselspaltung; d) durch zu starken Druck beim Schlittenmanöver; die einfache Druckentleerung disponirt weniger zu Glaskörpervorfall, als die Anwendung von Löffeln oder des Hakens; e) durch starken Druck und Pressen des Kreismuskels und der Augenmuskeln; an schlaffen und collabirenden Augen, desgleichen in der Chloroformnarcose kann selbst eine umfangreichere Eröffnung des Glaskörpers vorkommen, ohne dass es zum Prolapsus kommt. Endlich f) durch die pag. 221 erwähnten Zustände. — Besonders un-

*) Nur in seltenen Fällen, und zwar dann, wenn sich der Linsenrand nicht gehörig einstellt, oder nach Einstellung desselben nicht in widerstandsloser Weise vorrückt, wird als Tractionsinstrument ein stumpfes biegsames Häckchen flach in die Kapselwunde eingelegt, über den oberen Kernrand durch entsprechendes Heben des Griffes in die hintere Corticalis flach vorgestossen, bis der hintere Kernpol umgangen ist, sodann durch Rotirung des Instrumentes der untere Kernrand gefasst und der Staar durch sanfte Tractionsbewegung aus der Wunde befördert.

günstig ist der Glaskörpervorfall vor dem Austritte der Linse. Man soll dann suchen, den Staar möglichst schnell hervorzuholen; das öftere Einführen von Fassinstrumenten in den gesprengten Glaskörper ist strenge zu vermeiden. Wenn schon das Zurückbleiben von Corticalmassen etwas Unangenehmes ist, so ist die Mischung derselben mit Glaskörpermasse, welche zu Glaskörperinfiltrationen disponirt, um so misslicher. — Die vorgefallene Glaskörperpartie soll man nie abschneiden, sondern die Coaptirung der Wundränder lediglich dem Druckverbande überlassen.

4. Wird eine Iridectomie früher gemacht, so soll diess mindestens 6 Wochen vor der Staaroperation geschehen.

5. Die Unreife des Staares wirkt auf den Operationsverlauf nicht günstig, daher unreife Staare ohne Noth nicht operirt werden sollen. Ueberreife Staare haben, da sie gewöhnlich mit Zurücklassung von keinen oder nur geringen Staarresten austreten, gute Resultate.

### 3. Die Staarzerstücklung. Discissio.

Die Zerstücklung bezweckt die Entfernung des Staares auf dem Wege der Resorption, welche durch Eröffnung der Kapsel oder auch durch gleichzeitige Zertheilung der Staarmasse eingeleitet wird. Sie setzt daher eine weiche oder flüssige Consistenz des Staares und eine genügende Resorptionsthätigkeit voraus und ist angezeigt: 1. Bei weichen und flüssigen Staaren in den ersten Lebensjahren. 2. Bei Corticalstaaren, bei denen die Rindenschichten weich und unter sich und mit der Kapsel cohärent sind. 3. Beim Schichtstaar, wenn derselbe nicht sicher stational ist, und wo der Aequatorialdurchmesser der Trübung über $2^1/_2$''' misst, die durchsichtige Randzone der Corticalis also sehr schmal ist. 4. Im späteren Alter bei flüssigen Staaren mit oder ohne hintere Synechie. 5. Beim Nachstaare. 6. Beim traumatischen Staare ohne bedeutende Blähung. 7. Bei geschrumpften, überreifen, kernlosen rückgängigen Staarformen. 8. Als einleitendes Verfahren für andere Operationsmethoden.

Als Contraindicationen gelten Trübungen und Verdickungen der Vorderkapsel durch Exsudatauflagerungen, ferner das hohe Alter, indem selbst bei weicher Consistenz die Resorption sehr langsam vor sich geht; endlich sind für die Discission jene Fälle ungünstig, bei denen sich die Pupille durch Mydriatica wenig oder gar nicht erweitern lässt.

Die Discission kann von der Hornhaut aus (*per Keratonyxin*) oder von der Sclera aus (*per Scleronyxin*) vollführt werden. Für die meisten Fälle verdient die Operation durch den Hornhautstich den Vorzug, weil sie viel weniger verletzt, und weil sie eine solche Führung der Nadel gestattet, dass sich die Grösse der anzulegenden Kapselwunde bestimmen lässt. Indessen ist bei scrofulösen Individuen eine Verletzung der Cornea zuweilen bedenklich.

Die *Discission durch die Cornea* wird nach vorheriger künstlicher Erweiterung der Pupille mit der geraden Staar- oder der schmalen Rosas'schen Sichelnadel, oder noch besser mit einer sogenannten Stopfnadel, welche während des ganzen Actes die Hornhautwunde ausfüllt und das Abfliessen des Kammerwassers verhindert, verrichtet. Das Instrument wird an dem äussern unteren Rande der erweiterten Pupille (in der Mitte des äusseren unteren Hornhautquadranten) senkrecht durch die Cornea eingestochen, wobei die eine Fläche der geraden Staarnadel, oder

die Convexität der Sichelnadel nach oben gerichtet ist. Indem man nun das Heft der Nadel senkt, führt man ihre Spitze bis zum innern oberen Theile des Pupillarrandes. Je nach den verschiedenen Fällen wird nun der vorderen Kapsel blos ein seichter, kleiner Einschnitt in ihrer Mitte beigebracht, oder dieselbe in verschiedenen Richtungen zerschnitten und nach Bedürfniss selbst die Linse in kleinere Stücke zertrümmert.

Wo eine rasche Blähung der Corticalmasse oder selbst des Kernes zu befürchten ist, wie bei dem unreifen und Schichtstaar, ist die Kapselwunde sehr klein anzulegen, und sich der Zerstücklung der Linse ganz zu enthalten. Bei flüssigen Staaren mit Abnahme des Volumens der Linse verursacht das Austreten der Flüssigkeit in die vordere Kammer nicht selten heftige Reizzufälle, daher es gerathen ist, mittelst einer breiten Discissionsnadel die Zerschneidung der Kapsel vorzunehmen, und beim Zurückziehen die Cornealwunde einen Moment klaffen zu lassen, damit sich die Flüssigkeit nach aussen entleere.

*Ueble Ereignisse* sind: 1. Herausfahren der Nadel aus der Wunde (bei Unruhe des Kranken). Hier müsste man von der Operation abstehen. 2. Rasche Verengerung der Pupille, wobei man sich auf die Zerstücklung der centralen Theile beschränken muss. 3. Austritt des Linsenkernes in die vordere Kammer. Wenn er daselbst heftige Reizung verursacht, so ist er durch Linear- oder Lappenextraction zu entfernen, sobald es die Umstände erlauben.

Verschliesst sich nach der Operation die Kapselöffnung und zögert die Resorption des Staares, so ist die Operation zu wiederholen, sobald der Augapfel wieder vollkommen sich erholt hat. Bisweilen reicht die einfache Paracentese der Hornhaut schon hin, den Resorptionsprocess aufs neue zu beleben. In jenen Fällen, wo die Discission bereits ein- oder mehrmals geübt wurde, und eine Verkleinerung der Linse zur Folge hatte, muss man bei der Vornahme einer Nachoperation, welche mit der Entfernung des Linsenrestes aus dem Auge verbunden ist, immer auf den Vortritt einer geringen Menge Glaskörpers bedacht sein, daher den Linsenrest nicht durch Druck, sondern mit einem Häckchen zu entfernen suchen.

Die *modificirte Discission* durch die Cornea besteht darin, dass man etwa drei Wochen vor der beabsichtigten Discission eine bis an die Hornhautgrenze reichende Iridectomie nach oben verrichtet, wobei man darauf sehen soll, dass der hervorgezogene Irislappen genau an der Hornhautgrenze abgeschnitten wird. Die Vortheile dieses Verfahrens bestehen darin, 1. dass die von der vorderen Corticalis austretenden Staarmassen, selbst wenn die Kapselwunde recht weit ist, viel weniger mit der Iris in Berührung kommen, und da die Gefahr einer Reaction besonders von der Zahl der Berührungspunkte zwischen der Iris und den entblössten Staartheilen abhängt, weniger schaden; 2. dass bei einer vom Linsenkern ausgehenden Quellung die Iris viel freier zurückweicht; 3. dass wegen der Spaltung des Sphincters die Reizbarkeit der Iris eine geringere und die Intensität einer etwa eintretenden Entzündung der Iridectomie wegen nicht so gross ist. Dieses Verfahren passt daher in jenen Fällen, wo die Gefahr einer raschen Blähung der Staarstücke und die reizende Einwirkung derselben gross ist, daher beim Schichtstaare

nach dem 15. Lebensjahre, bei flüssigen Staaren mit Kalkablagerungen, bei enger durch Mydriatica nicht leicht erweiterbaren Pupille, bei verengertem Pupillarraum durch vordere und hintere Synechien, bei hintern Corticalstaaren.

Die *Discissio per Scleroticam* wird gewählt: 1. bei manchen angebornen Staaren, 2. bei Trübungen der Hinterkapsel (Nachstaar), 3. bei flüssigen und weichen Totalstaaren, wo man vermuthen kann, dass die Kapsel durch Anlagerung regressiv gewordener Staarmassen steif und an der Retraction gehindert ist. Bei dieser Operation wird die Beer'sche Staarnadel oder Rosas'sche Sichelnadel nach vorheriger Erweiterung der Pupille etwa $1^1/_2'''$ hinter der Cornealgrenze und $^1/_2$—$1'''$ unter dem horizontalen Meridian des Auges in senkrechter Richtung durch die Schläfenseite der Sclerotica in den Glaskörper eingestossen, wobei die Flächen der Nadel nach auf- und abwärts gerichtet sein müssen, um den grösstentheils die meridionale Richtung einnehmenden Hauptgefässtämmen der Aderhaut auszuweichen. Hierauf wird die Nadel gedreht, dass eine Fläche nach vorne, die andere nach rückwärts sieht, und an dem Schläfentheile der Ciliarfortsätze und des Pupillarrandes vorbei an der Linsenperipherie in die vordere Kammer bis an den inneren oberen Pupillarrand geführt. Die vordere Kapsel wird sodann entweder gesprengt, indem die Nadel flach auf die mittlere Gegend derselben aufgelegt und ein Druck ausgeübt wird, oder in mehreren Richtungen mit der Spitze der Nadel zerschnitten, wobei dieselbe stets nach Art eines Hebels wirken soll. Dabei werden die consistenteren Theile des Staares verkleinert, und in verschiedenen Richtungen zertheilt, wobei jedoch ein absichtliches Vorschieben von Staartrümmern in die vordere Kammer zu vermeiden ist. Zähere Kapselstücke und consistentere Linsentheile können in den Glaskörper versenkt werden. Hierauf wird die Nadel in derselben Richtung wie sie eingeführt wurde, wieder zurückgezogen.

### 4. Die Dislocation des Staares. Depressio, Reclinatio.

Wenn der Krystallkörper aus seiner natürlichen Lage in den Glaskörper hinabgedrückt wird, so geschieht dies entweder, indem unter dem Drucke der Nadel die vordere und unter dem Drucke der andrängenden Linse auch die hintere Kapsel berstet, und der Staar in den Glaskörperraum versenkt wird, oder indem die Kapsel aus ihrer Verbindung mit der Zonula gerissen, und sammt der Linse dislocirt wird. Eine Bedingung zur Reclination ist daher ein gewisser Consistenzgrad der Linse, welcher bei jugendlichen Individuen in der Regel fehlt, ferner eine leichte Entkapslung der Krystallinse und eine normale Consistenz des Glaskörpers. Bei der unvollkommenen Entkapslung der durchsichtigen Rindensubstanz kann durch rasche Blähung derselben der intraoculäre Druck sehr gesteigert, und dadurch eine Amaurose bedingt werden. Auch wirkt die im Glaskörper versenkte Linse wie ein fremder Körper reizend ein, veranlasst zuweilen seröse Ergüsse, anhaltende Drucksteigerung, Verfettigung des Hyaloidea-Epithels, Verflüssigung des Glaskörpers, chronische oder eiterige Choroiditis und endlich Zerstörung des Auges. Die Schrumpfung der Linse kann auch auf die Retina so wirken, dass eine Netzhautablösung ohne Choroidealleiden entsteht.

In Anbetracht dieser üblen Zufälle, welche die Depression oft erst in späterer Zeit herbeiführt, wird sie heutzutage blos als ein Ausnahmsverfahren geübt in jenen Fällen, wo bei grossem, sclerosirtem Kerne und verhältnissmässig dünner aber zäher Rinde die Lappenextraction aus den bereits pag. 217 erörterten Gründen nicht gewagt werden kann. Indessen ist auch in diesen Fällen die Vornahme der peripheren Linearextraction oftmals möglich.

Vor der Operation ist die Pupille durch Atropin zu erweitern. Man bedient sich zur Operation entweder einer geraden oder einer leicht nach der Fläche gebogenen zweischneidigen Nadel. Diese wird ganz auf dieselbe Weise wie bei der Discission bei gut fixirtem Bulbus (die Convexität der gekrümmten Nadel nach oben gerichtet) durch die Sclerotica eingestochen, hierauf mit der convexen Fläche nach vorne gewendet und ihr eine solche Richtung gegeben, dass ihre Spitze beim Vorschieben zwischen dem Pupillarrande und der vorderen Kapsel zum Vorschein kommt. Der Eintritt der Nadel in die Augenkammer gibt sich durch reinmetallisches Glänzen der Nadel, das Verweilen in der Kapsel durch den Mangel dieses Glanzes kund. Hätte man bei sehr grossem Kern die Nadel in dessen Rand eingestochen, worauf sich der Staar an der betreffenden Stelle hervorwölbt, oder auch in die vordere Kammer getrieben werden kann, so muss man die Nadel etwas zurückziehen, und mit ihr etwas weiter nach aussen wieder vordringen. Ist die Nadel mit ihrer Spitze bis zum inneren oberen Rand der Pupille vorgedrungen, so wird sie flach über das Centrum des Staares gelegt, und ein sanfter allmälig steigernder Druck ausgeübt, wobei das Nadelheft allmälig nach innen und oben gehoben, und der Staar mit der Kapsel (oder nach erfolgter Sprengung derselben ohne sie) in den unteren äusseren Theil des Glaskörpers versenkt wird. Dabei darf der Staar nicht gewaltsam auf die äussere untere Bulbuswand angedrückt werden, damit die Netz- und Aderhaut nicht beleidigt werde. Hierauf wird durch eine leichte Drehung der Nadel um ihre Axe dieselbe vom Staare befreit, und in derselben Ordnung, wie sie eingeführt wurde, zurückgezogen.

*Ueble Ereignisse.* 1. Vortritt des Linsenkerns in die vordere Kammer, wo er durch die Iris fixirt wird. Man steche ihn von hinten an und suche ihn zurückzubringen. Gelingt es nicht, so warte man ab, und wenn er in späterer Zeit Reizungszufälle verursacht, extrahire man ihn durch einen Lappen- oder Linearschnitt. 2. Der Staar wälzt sich um seinen Durchmesser mit einem Rande nach vorne; dies geschieht, wenn er nicht im Centrum angegriffen wird; man muss mit der Nadel neuerdings vorgehen, sie besser anlegen und den Staar zu deprimiren suchen. 3. Die Pupille erscheint durch die zurückgebliebene, mit Rindensubstanz beschlagene Kapsel getrübt. Man kann dann die Nadel wieder in die Pupille vorschieben und die Kapsel in mehrfachen Richtungen spalten. 4. Aufsteigen des Staares während der Nachcur oder später erfordert die Wiederholung der Operation. 5. Blutergiessung in die Kammer (Folge von Verletzung der Iris oder eines Ciliargefässes); nur wenn sie bedeutend wäre, hindert sie die Fortsetzung der Operation.

Gleich *nach der Operation des grauen Staares* verdunkle man das Zimmer und lege den Schutzverband an. Dieser besteht darin, dass man

etwas geordnete Charpie über die geschlossene Lidspalte und darauf noch einen Ballen weicher Charpie über das ganze Auge so legt, dass alle Vertiefungen gut ausgefüllt sind. Diese Charpielage wird nun mittelst 2—3 etwa $^1/_3$ Zoll breiten und 6—7 Zoll langen an beiden Enden mit Heftpflaster bestrichenen Leinwandstreifen an die Lider des operirten Auges ganz leicht, an das nicht operirte etwas fester angedrückt, und wenn die Charpie, welche die Thränen und das schleimige Secret gut aufsaugt, feucht geworden ist, etwa alle 24 Stunden erneuert. Auch kann die Charpielage durch eine regelrecht angelegte Binde befestigt werden. Das nicht operirte Auge werde ebenfalls verbunden.

Einige Sehversuche kann man mit grosser Vorsicht bei mässigem Lichte anstellen, wenn kein Glaskörpervorfall erfolgt ist. Jedoch ist es besser, sie zu unterlassen. War ausnahmsweise Glaskörper vorgefallen oder bei gleichzeitiger Iridectomie etwas Blut in die vordere Kammer ausgetreten, so ist, wie auch bei eingesunkenen Augen, namentlich mit Hornhautcollapsus, der erste Verband kräftiger anzuziehen, jedoch später allmälig zu lockern. — Bei Kindern wird nach der Operation in der Regel gar kein Verband angelegt, sondern dieselben werden in einem verdunkelten Zimmer gehalten.

Nach der Extraction wird der Operirte sogleich in eine ruhige Rückenlage mit etwas erhöhtem Kopfe gebracht, nach Nadeloperationen kann man ein 4 bis 6stündiges ruhiges Sitzen in einem Nachtsessel gestatten. Alles ist zu beseitigen, was die Heilung verzögern oder Entzündung erregen könnte. Jeder Luftzug, die Einwirkung des Lichtes, insbesondere der Streiflichter ist zu verhüten. Man sorge für eine temperirte Luft und lüfte zuweilen vorsichtig das Zimmer. Der Kranke soll in den ersten Tagen, besonders nach der Lappenextraction durchaus keine selbstständigen Bewegungen machen, sondern sich dabei helfen lassen. Zur Stuhl- und Harnentleerung schiebe man ihm die nöthigen Gefässe unter. Auch soll er alles laute Sprechen, Husten, Niesen, so viel als möglich unterdrücken. Er darf nur karge Nahrung (etwas Suppe) geniessen, durchaus keine Speisen, welche gekaut werden müssen. Treten keine ungünstigen Zufälle ein, so kann sich der Kranke zuweilen nach den ersten 2—3 Tagen auf die nicht operirte Seite legen; auch kann man zeitweises Aufsitzen im Bette gestatten, wobei aber der Rücken unterstützt sein muss. Nach der Extraction beobachtet man gewöhnlich einen anfangs in kürzeren, dann in längeren Zwischenzeiten erfolgenden Abfluss von seröser Feuchtigkeit, dem ein vorübergehender, leichter stechender oder drückender Wundschmerz vorausgeht, welche Erscheinung jedoch nach erfolgter Vereinigung der Wunde (in 24—48 Stunden) aufhört. Wenn die angelegte Rollbinde eine stärkere Erregung oder anhaltende Kopfcongestionen hervorruft, so nehme man dieselbe ab. Zuweilen tritt unter dem Verbande eine lästige, beissende, periodisch sich steigernde Empfindung ein. Man findet nach Abnahme des Verbandes das obere Lid ohne entzündliche Schwellung, gewölbt und als Ursache dieser Wölbung Retention von Thränen, indem die äusseren schlaffen Lagen des Orbicularis sich abdrängen lassen und den Widerstand, den die Ciliarportion dem Abflusse von Thränen entgegengesetzt, nicht überwinden. Diess geschieht gerne bei solchen Kranken, die beim Lidschlusse eine Neigung zu dem soge-

nannten Entropium spasticum bekommen. Der Verband ist alsdann zu lüften, und nach Bedarf öfter zu wechseln, was nach dem peripheren Linearschnitte jedenfalls noch am Operationsabende, und am nächsten Morgen, sodann in vierundzwanzigstündigen Intervallen geschehen soll. Die Eröffnung des Auges am fünften oder sechsten Tage (bei Glaskörpervorfall erst am achten) geschehe bei mässigem, von der Seite oder vom Rücken des Kranken einfallendem Lichte; die Lidspalte werde mit einem in laues Wasser getauchten Schwämmchen behutsam gereinigt und das Sehvermögen geprüft, indem man dem Kranken einen nicht zu kleinen und nicht glänzenden Gegenstand vorhält. Nach dieser Zeit wird der Schutzverband täglich erneuert; der Kranke kann die meiste Zeit des Tages ausser Bett zubringen und besser genährt werden. Nach Verlauf von 9—10 Tagen kann man den Verband ganz entfernen, den Gebrauch des operirten Auges auf kurze Zeit in der Dämmerung gestatten, nach Verlauf von 14 Tagen wohl auch den ganzen Tag über, jedoch muss stärkeres Licht wegen der Empfindlichkeit der Retina stets gemieden und die Augen noch durch Schirm- oder Rauchgläser beschattet werden. Zur günstigen Jahreszeit lasse man den Operirten auch in der Abenddämmerung im Freien herumgehen.

Das Verhalten nach der Linearextraction und nach Nadeloperationen ist so ziemlich dasselbe, wie nach der Extraction, nur ist keine so lang fortgesetzte Rückenlage erforderlich, und die Eröffnung des Auges früher gestattet.

Gegen die nach der Operation in der ersten Zeit eintretende Temperaturerhöhung und geringen Schmerzen werden am besten kalte Ueberschläge auf die Stirn- und Schläfengegend applicirt, und sorgfältig gewechselt. Sollten diese wegen Disposition zu Rheumatismen oder bei nervösen Individuen nicht vertragen werden, so beseitige man sie, und reiche ein Opiat, oder mache eine subcutane Morphiuminjection. Bei anhaltendem Wundschmerz, der den Eintritt einer Entzündung befürchten lässt, ist bei plethorischen Individuen ein Aderlass nebst Morphiuminjection oder innerlich Chloralhydrat zu empfehlen. Gegen die entzündlichen und suppurativen Erscheinungen ist auch der innere Gebrauch von Calomel (nach Umständen mit Rheum) wirksam, bei beginnender Salivation muss es jedoch ausgesetzt werden. Nach der peripheren Linearextraction sind auch vom dritten Tage an Atropineinträuflungen vortheilhaft, um Adhäsionen der beiden Sphincterecken mit dem Kapselsacke vorzubeugen. — Nach der Extraction kann ein Vorfall der Iris eintreten. Dieser äussert sich durch eine in den ersten 24 Stunden beginnende andauernde drückende Empfindung, die sich periodisch zu lebhaftem Schmerze steigert, durch vermehrte Thränensecretion und mässige Lidschwellung; man besichtige sodann das Auge und lege, falls man Irisvorfall findet, einen Druckverband an, welcher auch dann gute Dienste leistet, wenn die Symptome von umschriebener Wundreizung durch partielles Ueberstehen des Lappens über den Hornhautrand abhängen.

Eine besondere Gefahr droht nach der Lappenextraction dem Auge durch *Eiterung der Hornhaut.* Sie ist mehr zu fürchten bei sehr alten geschwächten Individuen mit atrophischer dünner Haut, mit rigiden Arterien oder bei einem localen Marasmus der Cornea (bei fettiger und atrophischer Degeneration der Augenmuskeln), wo dann die Cornea nach dem

Austritte des Staares sich faltet und einsinkt *). Die Eiterung, welche meistens von den Wundwinkeln beginnt, wird theils durch ungenaues Anliegen des Lappens, theils durch zurückgebliebene und sich blähende Staarreste, theils durch eine Iritis mit eiterigem Exsudate veranlasst. Die Symptome sind eine starke Anschwellung des oberen Lides mit profuser Thränenabsonderung, die bald klebrig und schleimig wird (Ausbruch schon am Ende des ersten oder am zweiten Tage nach der Operation). Man muss in diesem Falle durch Besichtigung des Auges, am besten bei künstlichem Lichte sich von dem Zustande überzeugen. Findet man diffuse Hornhauteiterung, so ist der Fall hoffnungslos, und man kann durch feuchte Wärme die Zufälle erleichtern; ist sie drohend (bei chemotischer Bindehautschwellung, trüber, angehauchter Cornea), so sind ebenfalls laue Chamillenüberschläge angezeigt. Nur wo die Eiterung auf einzelne Stellen beschränkt ist, kann Aetzung der äussern Lidfläche mit Lapis mitigatus und die Application der Schnürverbände Nutzen bringen. Bei sehr decrepiden Individuen entsteht zuweilen die eiterige Infiltration der Cornea selbt ohne alle Schmerzempfindung. Das Allgemeinbefinden ist, namentlich im höheren Alter, sehr zu beachten; demnach sind plethorische Individuen mit kühlenden und Abführmitteln, gebrechliche dagegen mit Roborantien, China, Wein etc. zu behandeln.

Eine andere Art der Entzündung nach Staaroperationen ist die *Iritis*. Der Ausbruch derselben fällt selten vor den dritten, meistens zwischen den vierten und zehnten Tag nach der Operation. Sie wird bedingt meistens durch die Blähung zurückgebliebener Linsentheile, wodurch die Iris gereizt und der intraoculäre Druck gesteigert wird; manche Fälle von eiteriger Iritis gehen von der Schichte der intracapsulären Zellen (Kapselepithel) aus. Die Zeichen einer Iritis sind wiederkehrende Ciliarneurose, vermehrte, aber klar bleibende Thränensecretion und Lidanschwellung. Der Druckverband wird dann nicht vertragen, man beschränke sich daher auf einfachen Schutzverband und suche der Entzündung durch Blutegel, Mercurialinfrictionen und Opiate zu begegnen, so wie dann sogleich Mydriatica örtlich anzuwenden sind (in den ersteren Tagen nach einer Extraction durch Tränkung der Charpieballen mit einer Atropinlösung.) Sind geblähte Staarstücke die Ursache, und zeigt sich bereits Eiter in der vorderen Kammer, so dürfte die ungesäumte Vornahme einer Iridectomie (wegen Schmerzhaftigkeit in der Narcose des Kranken) angezeigt sein. Ist es durch Iritis zu Pupillarverschluss gekommen, so kann mehrere Wochen oder Monate später eine Pupillenbildung gemacht werden. Ist nach einer Discission die allzu rasche Linsenblähung die Ursache einer heftigen Iritis, und geht diese nach Anwendung der oben genannten Mittel nicht zurück, so ist die lineare Extraction angezeigt, von deren Vornahme man sich durch den Reizungszustand des Auges nicht abhalten lassen darf.

Nach der Lappenextraction geschieht es zuweilen, dass der Lappen sich partiell hebt, unregelmässig anheilt, und so ein treppenförmiges Vorspringen oder durch Ausdehnung der verharschten Wunde einen darm-

*) Leichter Collapsus der Cornea bei alten Individuen rührt auch von relativ ungenügender Wirkung der Augenmuskeln her. Das Zusammenschrumpfen der Cornea deutet eine sehr schwache Ernährung an, und disponirt zur Suppuration.

ähnlichen, halbdurchsichtigen Wulst zeigt. Es ist dieser Umstand durch das Anstossen des unteren Lidrandes eine Quelle fortdauernder Reizung, und kann selbst zur theilweisen Lösung der Narbe führen. Es lässt sich die spontane Abschleifung dieses Vorsprunges abwarten, jedoch kann ein gut anliegender, längere Zeit getragener Druckverband dazu beitragen.

Auch nach der Scleralextraction kann eine cystoide Vernarbung erfolgen, wenn die Iris nicht stricte an der Scleralwunde abgeschnitten wurde. Die mässigen Nachblutungen in die vordere Kammer, welche bei dieser Methode zuweilen selbst mehrere Tage nach der Operation eintreten, verschwinden bei sonst ungestörter Heilung gewöhnlich bald vollständig.

Wenn nach der Discission die Resorption zu träge von Statten geht, kann man sie durch künstliche Erweiterung der Pupille, durch Paracentese der Cornea, bei schwächlichen Individuen durch kräftige Nahrung, den Genuss reiner Luft und roborirende Mittel anzuregen suchen, nach Umständen auch die Operation wiederholen.

Das insbesondere nach Nadeloperationen durch die Sclerotica öfters auftretende und durch Reizung der Ciliarnerven bedingte *Erbrechen* weicht am ehesten einigen Gaben von Brausepulver oder einigen Tropfen Spir. aetheris auf Zucker, Einreibungen der Magengegend mit stärkenden Mitteln und Klystieren mit Opiumtinctur.

Nach der Depression wird die Staarlinse entweder allmälig resorbirt oder im Glaskörper incapsulirt. Der Sack der Kapsel ist durch eine vollkommen undurchsichtige weisse Masse ausgefüllt (weisser Wulst, Krystallwulst), der Rand des Kapselsackes durch eine dichte mit der Zonula eng verbundene Masse an die Firsten der Ciliarfortsätze angeheftet. Dieser Krystallwulst besteht aus fettig zerfallenen Corticalmassen, und enthält zuweilen Exsudate und Kalkconcremente. Innerhalb der Oeffnungen der Kapsel bildet sich oft eine feine reflectirende, sehr durchscheinende, glashäutige Membran, besonders bei alten Individuen. Diese hindert auch nach der Discission die Retraction der Kapselzipfel und die Resorption. Man beseitigt solche dünnhäutige Nachtstaare am besten, wenn man mit einer feinen Nadel durch die Cornea in sie einsticht, die Nadel einige Secunden darin hält, damit der eingeritzte Glaskörper gegen die vordere Kammer dränge, und die gesprengte Membran auseinanderschiebe. Doch soll man diese Operation erst nach Ablauf von sechs Monaten, wo die Wucherung der intracapsulären Zellenschicht bereits aufgehört hat, machen, und nach der Reclination überhaupt wegen kleiner Sehstörungen keine Operation unternehmen.

Die bei Staaroperirten bestehende hochgradige Hypermetropie wird durch die sogenannten Staargläser (Convexbrillen Nr. 2 bis 5) neutralisirt. Man gestatte jedoch einen ausgiebigen Gebrauch derselben erst 4 — 5 Monate nach der vollzogenen Operation. Für die Betrachtung fernerer Gegenstände genügen gewöhnlich schwächere Gläser, oder lassen sich gänzlich entbehren. Das Nähere hierüber in dem Artikel über Aphakie.

## III. Trübungen des Glaskörpers.

Die selbstständigen Erkrankungen des Glaskörpers sind selten; die Veränderungen in seiner Masse und Consistenz sind fast immer von krankhaften Zuständen der ihn umschliessenden Organe bedingt. Es sind besonders die Entzündungen der Choroidea, des Ciliarkörpers und der Netzhaut, so wie Panophthalmitis, bei denen sich der Glaskörper in eminenter Weise betheiligt, und durch Veränderung der zelligen Elemente getrübt wird, oder selbst in bindegewebige Degeneration geräth. Es kommt dabei öfters auch zur Neubildung von Blutgefässen, welche constant von den Gefässen der Retina und der Ciliarfortsätze ausgehen. Die in den Glaskörper bei inneren Ophthalmien hineingelangten Entzündungsproducte werden sehr häufig regressiv, und deuten durch das Auftreten körnigen Fettes ihren Zerfall an. Die Glaskörpersubstanz kann auch vereitern, und solche Eiterungen sollen auch einer Rückbildung fähig sein. Nicht selten bilden sich auch Nester von Cholestearinkrystallen, Haufen körnigen Pigmentes und Ablagerungen von kohlensaurem Kalk, Vorgänge, bei welchen nicht nur die Masse des Glaskörpers eine moleculäre Trübung erleidet, sondern auch seine Consistenz verändert wird. Man nennt die Verflüssigung und Dissolution des Glaskörpers *Synchysis*, welche oftmals der Atrophie des Augapfels vorausgeht. Sie äussert sich in einem etwas höheren Grade durch fühlbare Abnahme der Resistenz des Bulbus, zuweilen durch eine ins Grünliche gehende Verfärbung der Iris und durch Schlottern derselben; (Iridodonesis). Bei der bindegewebigen Degeneration, welche gleichfalls mit Atrophie des Auges einhergeht, schrumpft der Glaskörper zusammen, zieht die anliegende Netzhaut mit sich und verwandelt sich am Ende in eine sehnenähnliche Masse, in welcher auch Verknöcherungsprocesse Statt finden.

*Trübungen des Glaskörpers* sind in der Regel nur durch den Augenspiegel zu erkennen, und gehören zu den häufigen ophthalmoskopischen Befunden bei amblyopischen Affectionen. In höherem Grade geben sie sich auch schon dem freien Auge zu erkennen. Die Glaskörperopacitäten entstehen in der Mehrzahl der Fälle durch *intraoculäre Hämorrhagien*, welche entweder nach Verletzungen, oder nach heftigen körperlichen Anstrengungen, am öftesten jedoch bei krankhaften Zuständen des Bulbus, wie bei einfacher Hyperämie der Choroidea und namentlich bei der Sclerectasia posterior, vorzüglich in dem vordern Segmente des Bulbus, auftreten. Als Gelegenheitsursachen werden neben Verkühlungen und Nachtwachen, besonders häufig von den Kranken der Einfall hellen strahlenden Sonnenlichtes und anhaltende Accommodation für die Nähe, welche durch die ununterbrochene Muskelspannung und die damit in Verbindung stehende Behinderung im Ausflusse des Venenblutes allerdings zu Blutungen disponirt, angegeben.

Die Erscheinungen bei solchen Blutungen bestehen anfangs im Gefühle, als sei ein fremder Körper ins Auge gelangt, und im Auftreten eines Schattens im Gesichtsfelde. Zuweilen tritt vor dasselbe plötzlich eine dunkle Wolke, nicht selten mit röthlichem Schein versehen, welche das Erkennungsvermögen aufhebt oder sehr beschränkt. Mit dem Augen-

spiegel gewahrt man im Glaskörper eine dunkle Masse, gewöhnlich im untersten Theil am meisten zusammengeballt, die bei den Bewegungen auf die verschiedenste Weise ihre Form verändert. Allmälig beginnt die Resorption, wobei sich die compacten Opacitäten in immer kleinere Flocken und Filamente zertheilen, und der Augengrund sich mehr und mehr klärt. Die Dauer der Resorption ist verschieden von drei bis sechs Wochen. In den meisten Fällen bleiben jedoch Verdunkelungen zurück, welche je nach dem Grade der Glaskörperdissolution bei den Bewegungen des Auges Ortsveränderungen von verschiedener Excursion machen. Sie werfen, besonders wenn ihre Entfernung von der Netzhaut nicht zu gross ist, schon bei gewöhnlicher Beleuchtung Diffractionsschatten in den Augenhintergrund und erscheinen dem Kranken als dunkle Körper, die bald über einem Theil des Gesichtsfeldes schweben, und einen nahezu constanten Platz in demselben einnehmen, bald aber nur periodisch erscheinen. Durch rasche, instinctmässige Bewegungen der Augen nach oben wird das Sehen eine Zeit lang deutlicher, bis die Verdunklung aufs Neue eintritt. Die Formen der Opacitäten sind sehr verschieden, man unterscheidet punktförmige, fadenförmige, membranöse, flockige und unregelmässige. Die ersteren werden als sogenannte *diffuse Opacitäten* bezeichnet, weil sie einen feinen Schleier vor das Netzhautbild ziehen, welcher die scharfen Conturen des Sehnervencintritts, der Gefässe u. s. w. verwischt. Diese Trübungen stören weit mehr als grosse, aber umschriebene Trübungen. Die *filamentösen* erscheinen als dunkle einfache oder verschlungene Fäden, die *membranösen* als durchscheinende, zuweilen gesprenkelte Membranen, die sich bald aufrollen, bald entfalten, die *flockigen* als Pfröpfe von verschiedener Ausdehnung und Gestaltung. Je grösser die Opacitäten, und je näher sie der Netzhaut liegen, um so eher bedingen sie Unterbrechungen des Gesichtsfeldes, welche bei den Bewegungen des Auges den Ort im Gesichtsfelde wechseln. Einen eigenthümlichen Schimmer und ein wechselndes Aufblitzen beobachtet man bei jenen Fällen, wo im Glaskörper zahlreiche Cholestearinkrystalle suspendirt sind *(Synchysis scintillans)*.

Es scheint, dass sich die Opacitäten an die im physiologischen Zustande den Glaskörper durchsetzenden Membranen anschliessen.

*Auflösung des Glaskörpers* findet sich öfters bei alten Leuten, deren Linse getrübt ist; sie sind dann auch amblyopisch. Es dürfte diese Veränderung des Glaskörpers als seniler Schwund seines Gerüstes zu betrachten sein (Arlt).

Der Eintritt von *Exsudaten in den Glaskörper* erfolgt häufig von dem Ciliarkörper aus. Sie bilden dann zuweilen unregelmässig begrenzte schneeartig glänzende Flocken, welche der hinteren Kapsel flach aufzusitzen scheinen *(Polarcataracten)*, oder mehr ausgedehnt sind und die ganze hintere Krystallfläche decken *(Cataracta hyaloidea)*. Die durch den Exsudationsprocess bedingte chemische Entmischung des Glaskörpers begünstigt die vermehrte Aufnahme von Kalksalzen in die Linse, und diese erfolgt zum Theil in jene streifige Masse, welche die *opaken* Kapselverdickungen bildet, zum Theil in die Schichte der *intracapsularen* Zellen und in die Linsenröhren selbst.

Es ist ausgemacht, dass Glaskörpertrübungen nach Hämorrhagien oder nach entzündlichen Choroidealleiden einer Rückbildung fähig sind.

Indessen bleiben viele zeitlebens bestehen. Blutextravasate können ebenfalls resorbirt werden, zuweilen geben sie durch die entstandenen Netzhautperforationen zu Defecten im Gesichtsfelde Anlass, auch können bei wiederkehrenden Anfällen der Ergiessung ecchymotische Netzhautabhebungen erfolgen. Bei frischen Blutungen ist nebst der Beachtung der grösstmöglichsten Ruhe des Körpers das ätiologische Moment zu berücksichtigen, welches in der Cessation von Hämorrhoidalblutungen, Suppression der Menses, in dem Ausbleiben von früherem öfterem Nasenbluten, von Fussschweissen liegen kann. Das meiste kann man von der Anwendung kühlender Abführmittel, kalter Wasser- oder weingeistiger Ueberschläge, besonders von verdünnter Arnicatinctur auf die geschlossenen Augenlider erwarten. Später kann man Einreibungen von Mercurial- oder Jodsalben machen.

Ausgebreitete membranöse Opacitäten, welche das Sehen in hohem Grade störten, hat Gräfe auch auf operativem Wege angegriffen, indem er mit einer scharfen Nadel vor dem Aequator bulbi einen Einstich durch die Sclera machte, die Nadel hinter der Linse zu den Opacitäten führte, und dieselbe zu durchtrennen oder einzureissen suchte. Der Erfolg war in einigen Fällen befriedigend.

# Viertes Hauptstück.

## Pseudoplasmen.

Es kommen die Aftergebilde, sowohl an dem Augapfel, als auch in den Nebengebilden desselben vor. Je nach ihrem Sitze und der Ausbreitung können sie mannigfache Erscheinungen und Functionsstörungen verursachen, die theils von dem Drucke, den sie auf manche Organe ausüben, theils von der Störung der Ernährungsverhältnisse und vom Untergange normaler Gebilde, theils von der Zerrung der Nerven herrühren.

Man theilt die Aftergebilde in praktischer Beziehung in gutartige und bösartige ein, und rechnet zu den letzteren diejenigen, welche durch ein rasches Wachsthum, durch Destruction der normalen Gebilde, durch Weiterschreiten im Wege der Blut- und Lymphgefässe einen perniciösen Einfluss auf den Organismus ausüben, und eine besondere Tendenz zur Recidive zeigen.

Wir unterscheiden die Pseudoplasmen, die an den Augenlidern, in der Orbita und am Augapfel selbst auftreten.

I. An den Augenlidern und der Bindehaut beobachtet man:

1. Die Pinguecula; ein im Lidspaltentheile der Bindehaut sitzendes, oft bis ins Episcleralgewebe reichendes, hirse- bis hanfkorngrosses, rundliches weissgelbliches Klümpchen, welches einem Fettballen ähnlich sieht, und aus embryonalem Bindegewebe besteht. Es ist unschmerzhaft und nicht störend; kommt öfter bei alten Leuten vor, besteht ohne Veränderungen einzugehen, zeitlebens fort und ist kaum ein Gegenstand der Behandlung.

2. Warzen kommen oft in der äusseren Lidhaut vor; beim Sitze an den Lidrändern verursachen sie oft namhafte Störung. Gestielte Warzen lassen sich unterbinden und mittelst der Scheere abtragen. Isolirte, kleine an der Oberfläche gefurchte Warzen kann man nach Lisfranc jeden Abend mit einer Schichte schwarzer Seife bedecken; die Stelle soll

dann am nächsten Tage abfallen. Harte, breitere in mehrere Lappen getheilte und bläulich aussehende Warzen werden am besten mit dem Messer exstirpirt, oder wenn die Degeneration die ganze Liddicke ergriff, durch Ausschneidung eines keilförmigen Stückes entfernt. Sichel beschreibt eine verruccöse Affection der Augenlider und Umgebung, welche bei Personen mit lymphatischer Diathese bisweilen auftritt, in einer Alteration der Schmerdrüsen besteht, und kleine, rundliche, glatte von der Haut wenig verschiedene Erhabenheiten mit weisslicher Spitze und nabelförmig vertieftem Centrum in Gruppen von 8 20 bildet. Sichel empfiehlt dagegen leichte Purgantia, dann Chlorbaryum innerlich, bei Atonie Tonica und Eisen.

3. An der Bindehaut, öfter noch an der halbmondförmigen Falte und Carunkel bilden sich auch Polypen. Sie sitzen mit schmaler Basis auf, und sind oft gestielt, wurzeln im submucösen Gewebe, oder im Perioste der Knochen, und können bei erheblicher Grösse ein Ectropium bedingen.

Sie bilden glatte oder gelappte, weissröthliche, weiche, manchmal auch derbere schmerzlose Geschwülste. Die gestielten trägt man nach ihrer Unterbindung mit der Scheere ab, nicht gestielte und mit dem Knorpel verwachsene entfernt man durch die Adams'sche Operation (Ectropium), wodurch auch das Ectropium gehoben wird.

4. Auch Lipome kommen an der äussern Lidfläche, so wie an der Bindehaut vor. Die subconjunctivalen Lipome bilden weiche, gelbliche bucklige Erhabenheiten, haben ihren Sitz am öftesten in der obern Uebergangsfalte zwischen Rectus superior und externus und bestehen aus einem dermoiden, je nach der Derbheit der Geschwulst verschieden dicken Lager, welches nach der Tiefe hin mit Fett gemischt ist, und endlich einem lockern Fettzellgewebe Platz macht, das in das Orbitalfett continuirlich übergeht. Sie sind angeboren, vergrössern sich zuweilen, um so mehr, je reicher sie an Fett sind, und veranlassen auch öfters eine Schwellung der Thränendrüse.

5. Teleangiectasien beobachtet man an der äussern Lidhaut, so wie an der Conjunctiva. Sie werden wie an andern Körperstellen behandelt.

6. Selten sind die sogenannten Cylindrome in der Umgebung des Auges und der Lider. Es sind diess weiche, schmerzhafte Geschwülste, die einen sarcomähnlichen Bau haben, jedoch mit kolbigen von den Capillaren und Venen herstammenden Auswüchsen versehen sind, in deren Lumen Blutkörperchen beobachtet wurden (Recklingshausen.) Sie haben grosse Tendenz zu Recidiven, und sind daher vorsichtig zu exstirpiren. In einigen Fällen gab ein Trauma Veranlassung.

7. Balggeschwülste trifft man nicht selten an den Augenlidern, häufiger am obern und am Orbitalrande. Sie stellen mehr oder weniger rundliche, unschmerzhafte, unter der Haut verschiebbare, prall anzufühlende Geschwülste von Haselnuss- bis Hühnereigrösse dar. Die bedeckende Haut ist unverändert, nur bei bedeutender Grösse stark gespannt und bläulich geröthet. Oft sitzen sie unter dem Orbicularis, drängen dessen Fasern auseinander, ragen dann mehr hervor, und beeinträchtigen wohl auch die Bewegung der Lider. Sie hängen oft ziemlich fest mit der Beinhaut

zusammen. Ihr Inhalt ist entweder ein weissgrauer, schmieriger, nicht riechender Brei, der mit Epithelschuppen und Cholestearinkrystallen gemischt ist (Atherome), oder eine dickliche, der Farbe nach dem Honig ähnliche Flüssigkeit (Meliceris.) Auch gibt es Cysten, welche ausser einem weissbreiigen, flüssigen, sich fett anfühlenden Inhalte an der inneren Fläche mit Haaren und Drüsen besetzt sind. Sie kommen bei jüngeren Individuen vor, und entwickeln sich langsam. Die Ursachen sind wenig bekannt; in einzelnen Fällen können sie sich aus den Talgdrüsen der Haut entwickeln, in anderen scheint eine Verletzung (Contusion) und ein Blutextravasat den Anstoss zur Bildung gegeben zu haben. Einreibungen von Mercurial- und Jodsalben, Bestreichen mit Jodtinctur, sind meistens erfolglos, daher die Ausschälung derselben das beste Verfahren und der Anwendung des Haarseils, der Aetzmittel und der Punction vorzuziehen ist. Man spaltet die Haut über der Geschwulst, trennt diese so viel als möglich von den Anheftungen los, und sucht sie womöglich ganz zu entfernen, indem man sie mit einem spitzen Hacken erfasst. Die Hautwunde wird blutig geheftet. Zurückgebliebene Reste schwinden gewöhnlich auf dem Wege der Eiterung. Zuweilen entsteht nach der Ausschälung ein Erysipel, welches wegen der Nähe des Gehirns nicht immer gefahrlos ist. Eine kräftige antiphlogistische Behandlung (Eisüberschläge mittelst einer Schweinsblase) ist dann nöthig. — In der Bindehaut sind die Balggeschwülste gewöhnlich klein, wasserhell, dünnwandig, und mit dem umgebenden Gewebe locker verbunden.

8. Die bösartigen Aftergebilde der Augenlider haben gewöhnlich den epithelialen Charakter. Man fasst sie unter dem Namen der Adenoide und Cancroide zusammen. Sie gehen manchmal von der Wangen-, Stirn- und Nasenhaut aus, und verbreiten sich weiter zerstörend auf die Lider, an denen sie durch Gewebszerstörung nicht selten Ectropium und Lagophthalmus veranlassen. Man beobachtet den flachen und den körnigen (alveolaren) Epithelialkrebs.

Der flache Krebs (Hautkrebs) ist die in der Fläche sich ausbreitende, das Gewebe langsam zerstörende, einem granulirenden Geschwüre ähnliche Form. Er entsteht aus einem oder mehreren runden, sehr kleinen Knötchen in der Haut, die sich aneinanderreihen, und dadurch wenig erhabene Wülste bilden. Durch allmäliges Zerfallen des Afterproductes entsteht eine scheibenförmige oder unregelmässige Wundfläche, welche wenig dünnen Eiter absondert, eben oder uneben, härtlich ist, und harte, scharfe Ränder, sowie keinen Heiltrieb zeigt. Durch Vertrocknung der oberflächlichen Zellen kommt es zu stellenweisen Ueberhäutungen, die jedoch nicht von Dauer sind. Die Aftermasse ist oft lange schmerzlos, endlich entstehen aber flüchtige Stiche, oder selbst anhaltende, wüthende Schmerzen. Der Hautkrebs kann auch die Cornea ergreifen, gewöhnlich aber schreitet er auf die Knochen der Orbita fort. Der allmälig entblösste Augapfel verfällt der Schrumpfung. Zulezt entsteht Drüseninfiltration, Schlafmangel, Abmagerung, üble Gesichtsfarbe und Zehrfieber.

Der körnige Epithelialkrebs dehnt sich nicht nur nach der Fläche, sondern auch in die Tiefe aus, und kommt sowohl als umschriebene Geschwulst, als auch infiltrirt vor. Es bilden sich in der Haut, unter

derselben und zwischen den Muskelfasern, oder in der Bindehaut oder Thränenkarunkel ein oder mehrere runde, harte, unschmerzhafte Knötchen, welche allmälig wachsen und sich zu einer ebenen oder unebenen Masse vereinigen. Der Aufbruch derselben erfolgt ziemlich bald, wobei sich die Haut dunkelviolett färbt. Die offene Stelle ist dunkelroth, ziemlich hart, sondert ein schmutzig weisses, dünnes, zu Krusten vertrocknetes Secret ab, und bedeckt sich zuweilen mit vorübergehenden, stufenweisen Ueberhäutungen. Die Ränder sind aufgeworfen und hie und da eingekerbt. Die Wundfläche wird allmälig rissig, jaucht, blutet bisweilen und wuchert stärker. Das Aftergebilde, welches unter dem Lufteinflusse leicht verwelkt, verbreitet sich auf das Zell- und Fettgewebe um den Augapfel, der nach verschiedenen Seiten verschoben, fixirt, geblendet und atrophisch wird. Nach dem Aufbruche stellt sich gewöhnlich Schmerz ein, die nahen Lymphdrüsen schwellen an, worauf sich das Aussehen des Kranken verschlimmert, und derselbe abzehrend unter heftigen Schmerzen durch Druck auf das Gehirn oder durch Meningitis zu Grunde geht. Die Krankheit dauert ein bis drei Jahre.

Die Entstehungsursachen sind meistens dunkel. Gewöhnlich lässt sich keine äussere Veranlassung auffinden, und es ist daher eine innere Diathese anzunehmen, die sich nur im Alter von über 30 oder 40 Jahren entwickelt. Bei bestehender Diathese kann irgend eine mechanische oder chemische Reizung hinreichen, die Entwicklung dieser Krebsform anzuregen. Indessen ist die Krankheit zuweilen rein örtlich, indem sie auch bei blühenden Individuen aus zufälligen Wunden durch mechanische oder chemische Misshandlung sich herausbildet.

Die Prognose ist stets unsicher. Wenn auch Fälle von günstigen Resultaten nach der Exstirpation, und von Freibleiben der Kranken auf Lebenslänge vorliegen, so sind diese Gebilde doch meistens so ominös, wie wahre Carcinome und maligne Sarcome.

Die Beseitigung des Epithelialkrebses geschieht durch Aetzmittel und Exstirpation. Erstere eignen sich mehr für den flachen Hautkrebs, wenn nur die Weichtheile ergriffen, die benachbarten Drüsen nicht entartet sind, und die Ausdehnung nicht zu beträchtlich ist.

Man benützt dazu das Cosme'sche Pulver, welches zu einem Brei angemacht, messerrückendick über die ganze Wundfläche und noch einige Linien über die harten Ränder hinaus aufgetragen, und entweder gar kein Verband oder eine Charpielage darüber gelegt wird. Die dadurch verursachten Schmerzen dauern etwa 24 Stunden, und es bildet sich ein harter, fast schwarzer Schorf, der in 8—14 Tagen durch Eiterung abfällt. Hat diese begonnen, so wird der Wundsaum nur ein paar Male des Tages abgespült. Die zurückbleibende eiternde Wunde ist lebhaft roth, zeigt aber einzelne harte Granulationen. Die Heilung derselben geht um so rascher vor sich, je mehr Weichtheile am Grunde zurückblieben und je beweglicher die Ränder sind. Wird das Cosme'sche Mittel in zu grosser Ausdehnung aufgetragen, so können durch Aufsaugung Vergiftungserscheinungen auftreten. Will man heftige Schmerzen vermeiden, und ist eine starke Entzündung in der Nähe wichtiger Gebilde zu fürchten, so wie auch wenn nach Anwendung des Cosme'schen Mittels noch verdächtige oder wirklich kranke Stellen sich neuerdings zeigen,

so lässt sich eine langsam und minder schmerzhafte Zerstörung durch die Helmund'sche Salbe (1 Th. pulv. Cosmi und 8 Th. Ungt. narcot. balsam. *) bewirken. Wenn die immer unreiner werdende Wunde sich am sechsten oder siebenten Tage mit einem weissen, weichen, zottigen Brandschorf bedeckt, so wird nur die balsamische Salbe aufgelegt.

Das von Cancoin als Aetzmittel empfohlene Chlorzink verdient den Vorzug, da von seiner Aufsaugung nichts zu besorgen ist. Man knetet es mit Mehl (1 Th. auf 1—2—3 Th. Mehl) zu einem Teige, der auf der krebsigen Fläche 2—3‴ dick ausgebreitet wird. Auch kann man sich der von Bryk modificirten Landolfi'schen Aetzpaste (Chlorbrom 2 Th. Zinkchlorid und Antimonchlorid, $1\frac{1}{2}$ Th. pulv. rad. Althaeae, 4 Th. muc. g. arab. q. s. ut. f. pasta mollis) bedienen.

Hat das Uebel die Knochen ergriffen, oder ist der Augapfel entartet, dabei aber die innere und obere Orbitalwand gesund, so ist die Exstirpation vorzunehmen, vorausgesetzt, dass die Unterkieferdrüsen noch frei, oder nicht bedeutend geschwollen und hart sind. Bei sehr grossem Substanzverluste soll man nicht gleich mit der Exstirpation eine Plastik verbinden, theils weil man nicht sicher ist, ob alles Krankhafte entfernt ist, theils weil nach geschehener Vernarbung die Wundfläche oft bedeutend kleiner, und der Substanzverlust leichter zu ersetzen ist. Wenn bei der Exstirpation von der Wandung der Augenhöhle Lamellen weggenommen oder später abgestossen wurden, so keimen oft aus der Schleimhaut weiche, gestielte, den Polypen ähnliche Granulationen, welche keine neuen Keime des Uebels sind, und sich durch Incision, theilweises Abschneiden und Betupfen mit Höllenstein beseitigen lassen. Hat man des flachen Krebses wegen den Augapfel exstirpirt, so ist das Periost der Orbita, wenn sich dasselbe nur im mindesten verdächtig zeigt, sorgfältig mit dem Schabeisen zu entfernen.

## II. Geschwülste der Orbita.

Die Pseudoplasmen, welche ihren Sitz an den Wandungen oder in der Tiefe der Orbita haben, (retrobulbäre Tumoren) äussern ihren nachtheiligen Einfluss nicht nur durch den Druck und die Zerrung, welche sie auf die in der Orbita gelegenen Nerven und Muskeln ausüben, daher krampfhafte Zufälle und Lähmungen zur Folge haben können, sondern hemmen bei ihrem Wachsthume auch die freie Beweglichkeit des Bulbus, verrücken und verdrängen denselben aus seiner normalen Lage in einer oder der andern Richtung, wodurch sie fehlerhafte Stellungen der Sehaxen mit ihren Folgen herbeiführen, und geben nicht selten zu einer völligen Protrusion des Bulbus aus der Orbita (Exophthalmus) Anlass. Beginnende intraorbitale Neoplasmen machen sich oft durch Verstreichen der circumbulbären Grube wegen Hervordrängung und starker Spannung der Fascia tarso-orbitalis bemerkbar. Sehstörungen und Erblindungen führen sie herbei durch Druck auf den Opticus, retrobulbäre Neuritis, Substitution des Nervengewebes durch neoplastische Textur, Atrophie des Opticus,

*) Bals. peruv. nigr. Extr. Conii mac. aa. unc. ß plumb. acet. cryst. scr. 4. tinct. Opii croc. scr. 2. Ungt. cerat. unc. 4.

so wie auch durch Abhebung der Netz- und Aderhaut und Ischaemie der Retina. Die abgelöste Netz- und Aderhaut können sich nach gelungener Exstirpation der Tumoren wieder anlegen. Weitere Folgen sind auch Störungen der Circulation und der Thränensecretion, so wie Deformitäten der Orbita. Aehnliche Zufälle können auch Pseudoplasmen verursachen, welche ihren Ausgangspunkt in den der Orbita benachbarten Höhlen und Bezirken haben, sobald sie in dieselbe entweder durch die natürliche Oeffnung, oder nach erfolgtem Durchbruche ihrer Wandungen hineinwuchern.

Bei langsamer Entwicklung der Orbitaltumoren erhält sich das Sehvermögen oft auffallend lange gut, während es bei raschem Entstehen oft schon frühzeitig und unwiederbringlich verloren geht.

Die Erkenntniss solcher Tumoren ist oft sehr schwierig, was zum Theile auf ihrer tiefen, verborgenen Lage, zum Theile auch auf dem mannigfaltigen Bildungstypus beruht, indem ihr Charakter oft nicht deutlich ausgeprägt ist. Daher ist auch die Bestimmung, ob man ein gutartiges oder bösartiges Neoplasma vor sich habe, zu weilen sehr erschwert, wenn auch die microscopische und chemische Analyse einigen Aufschluss verschafft. Man hat daher alle Krankheitserscheinungen, die Anlage des Individuums, die Gelegenheitsursachen, wo sie bekannt sind, die Art der Entwicklung, den Verlauf und den Erfolg der etwa eingeleiteten Therapie wohl zu beachten, um eine richtige Diagnose zu stellen. Für eine relativ gutartige Natur sprechen bei Orbitaltumoren eine langsame schmerzlose Entwicklung, die relativ geringe Tendenz derselben, sich auf die Nachbargebilde, Muskeln, Nerven u. s. w. zu verbreiten, eine gleichmässige, weiche Consistenz und ein sonst gutes Aussehen des Kranken, was aber nicht stets stichhaltig ist.

Von den verschiedenen Orbitaltumoren sind zu erwähnen:

1. *Lipome*, welche sich zuweilen im Orbitalzellgewebe bilden.

2. Die *Cysten*, welche in der Orbita vorkommen, sind entweder einfach oder mit Krebs complicirt. Die einfachen haben ihren Sitz meistens in dem laxen Zellgewebe zwischen dem oberen Lide und dem Levator, so wie zwischen diesem und dem Rectus superior. Sie wachsen bald langsam bald schneller und fühlen sich prall an. Der vorgetriebene Bulbus lässt sich etwas in die Orbita zurückdrängen, kehrt jedoch nach aufgehobenem Drucke wieder in die frühere Lage zurück. Seröse Cysten dehnen sich am weitesten aus, und können durch das Sehloch selbst bis in die Schädelhöhle gelangen. Behufs der Diagnose ist ein explorativer Einstich gestattet, welcher auch bisweilen, einige Male wiederholt, eine Abnahme der Geschwulst zur Folge hatte.

3. Die *Orbitalangiome*, denen sich auch die pulsirenden Orbitalgeschwülste anreihen. Solche Blutgefässgeschwülste, welche neugebildete Gefässe mit neugebildeten Elementen in ihren Wandungen enthalten, treten in teleangiectasischer oder cavernöser Form auf. Die *Orbitalteleangiectasien* bestehen ihrer Hauptmasse nach aus Capillargefässen, deren Lumen erweitert und deren Gefässwandungen verdickt und verändert sind. Die cavernösen Geschwülste zeigen ein trabeculäres Gerüst, in welchem eine Menge vasculärer Räume von verschiedener Grösse sind; diese Hohlräume communiciren mit Arterien und Venen, und enthalten demnach kein stagnirendes Blut. Solche Geschwülste sind schmerzlos, prall elastisch, und zeigen ein periodisches An- und Abschwellen abhängig von Blutcongestionen und Stauungen. Sie haben ihren Sitz im Fettzellgewebe und zwar entweder in den tiefern Schichten des

Unterhautzellgewebes der Lider, oder in der Orbita, und entwickeln sich sehr langsam. Ein Pulsiren oder ein auscultatorisches Geräusch ist nicht immer wahrzunehmen.

Bei manchen Orbitaltumoren ist der Exophthalmus dadurch bezeichnet, dass über demselben, so wie an der Schläfe und an der Stirne ein mit dem Pulse isochronisches, aneurysmatisches Geräusch wahrnehmbar ist. Man nennt sie daher *pulsirende Orbitalgeschwülste.* Auch dem Kranken ist dies Geräusch mitunter in einer sehr qualvollen Weise bemerkbar, so wie auch Schmerzempfindungen im Kopfe und Auge nicht selten auftreten. Sonst sind solche Geschwülste in ihren Symptomen den cavernösen Tumoren ähnlich. Der anatomische Charakter derselben ist jedoch sehr verschieden. In einzelnen Fällen sind wirkliche Aneurysmen in der Orbita aufgefunden worden (so z. B. an der Art. ophthalmica, centralis, der Carotis int. im sinus cavernosus.*) Es ist ferner durch Beobachtung erwiesen, dass eine varicöse Ausdehnung der Orbitalvenen, so wie auch andere *retro-bulbäre Erkrankungen die Erscheinungen eines pulsirenden* Exophthalmus hervorzurufen im Stande sind. Zur Entscheidung der Frage, ob bei pulsirendem Exophthalmus die Krankheitsursache in der Orbita selbst, oder hinter derselben ihren Sitz hat, und nur durch Druck auf die Venen Pulsationserscheinungen hervorruft, hätte man nach Zehender's Angabe zu beachten, dass ein relativ gut erhaltenes Sehvermögen und vielleicht ein gleichzeitiges Vorkommen von Augenmuskellähmungen für letztere Annahme spricht, während das Fehlen von Lähmungserscheinungen und eine beträchtliche Herabsetzung der Sehschärfe, hauptsächlich aber das Fühlbar- oder Sichtbarwerden eines Tumors in der Orbita den intraorbitalen Sitz andeuten würde. Als Entstehungsursache der pulsirenden Orbitalgeschwülste konnte in der grösseren Hälfte der Fälle eine vorausgegangene Verletzung, ein Sturz, ein Schlag auf den Kopf etc. nachgewiesen werden. Oftmals ist die Ursache unbekannt.

4. *Knochengeschwülste* sind zumeist an dem obern und innern Theile der Orbita beobachtet worden. Es sind entweder Enostosen, welche in dem Innern des Knochen, in der Diploe, entstehen, oder Exostosen oder auch Enchondrome. Die in der Orbita am häufigsten vorkommenden Elfenbein-Exostosen haben grosse Neigung in die Schädelhöhle vorzudringen (Mackenzie). Vom Osteosarcome unterscheiden sich solche Tumoren dadurch, dass ersteres gewöhnlich von heftigen lancinirenden Schmerzen begleitet ist, und einen rapidern Verlauf hat. Weiche Tumoren in den Stirnhöhlen können, wenn sie die knöchernen Wandungen ausdehnen, bisweilen die Empfindung einer Knochengeschwulst verursachen. Ihre Entwicklung ist sehr langsam, als Ursache hat man ausser traumatischen und anderweitigen mechanischen Reizen auch Dyscrasien (Arthritis, Syphilis, Rhachitis) beschuldigt.

5. Eine seltene Orbitalgeschwulst ist das *Myxom*, eine weiche, gelatinöse, fast fluctuirende Geschwulst, die von derben, bindegewebigen Massen überzogen ist. Die weiche Grundsubstanz, in welcher zahlreiche Zellen von den verschiedensten Formen eingebettet sind, zeigt im frischen Zustande

*) Demarquay unterscheidet zwischen consecutivem, diffusem Aneurysma, welches sich langsam als pulsirende und schmerzhafte Geschwulst in Folge prädisponirender Ursachen (Schwangerschaft, entzündliches Fieber, prolongirte Geistesarbeiten) entwickelt, und primitivem, bei welchem eine Ruptur der Art. durch ein Trauma erfolgt, und bei dem die Prodrome gänzlich fehlen.

Mucinreaction. Man hat dieselbe auch am Opticus beobachtet, dessen Fasern auseinander gedrängt, jedoch wenig verändert waren. — Tumoren des Sehnerven breiten sich gerne nach der Orbita aus und pflegen bei gleichzeitigem Bestehen von Opticus- und Orbitaltumoren die älteren zu sein.

6. Die *orbitalen Sarcome und Carcinome.* Solche Geschwülste, welche aus dem Fettgewebe der Orbita hervorwuchern, sind in der Regel lappig und drängen den Augapfel hervor, welcher schliesslich atrophisch wird. Sie haben in der Regel den Sarcomtypus, sind jedoch histologisch sehr verschieden, daher man verschiedene Formen (Mixo-, Fibro-Gliosarcome) unterscheidet. Manchmal ist die Geschwulst mehr oder weniger von Pigment durchsetzt, und nimmt den Charakter einer melanotischen an. Als Fibrosarcome bezeichnet man Geschwülste, welche in einer reichlichen, fibrösen Zwischensubstanz zahlreiche grosskernige Zellen enthalten. Bei den medullaren (Glio-) Sarcomen findet man kleinzelliges Gewebe, auch Spindelzellen und hie und da auch fein- oder grobkörnige Verfettung der Zellen. Cystosarcome der Orbita und verwandte Geschwulstformen sind sehr selten. Meistens sind die Orbitalsarcome von bösartiger Natur; jedoch kommen mitunter auch gutartige Formen vor. Die Fibro- und Myxosarcome der Orbita zeigen nach Gräfe's Erfahrungen bei reiner Exstirpation keine Tendenz zu Recidiven.

Bei Orbitaltumoren sind nicht selten auch intracranielle vorhanden, wobei in der Regel der präexistirende Orbitaltumor die Wandung der Orbita durchbrach, oder durch die natürlichen Oeffnungen in die Schädelhöhle wucherte. Es sind daher in prognostischer Beziehung auch die geringsten Anomalien der Cerebralfunction genau zu beachten.

Die Entfernung der Orbitalgeschwülste ist oft sehr schwierig. Sie ist angezeigt, wenn dieselben rasch wachsen und den Bulbus auf mechanische Weise beleidigen. Bisweilen ist die Exstirpation mit Schonung des Augapfels möglich, wenn die Neubildung ausserhalb des Muskeltrichters (des von den 4 geraden Augenmuskeln eingeschlossenen conischen Raumes) liegt. Ist aber die Neubildung innerhalb desselben, so ist die reine Exstirpation mit Erhaltung des Bulbus unmöglich, oder wenigstens vergeblich, da in Folge der bis dicht an den Sehnerven und Augapfel dringenden traumatischen Einwirkung entweder Neuritis mit Verlust des Sehvermögens oder auch Panophthalmitis mit Verlust der Function und der natürlichen Form des Augapfels eintritt, endlich die Gefahr einer Recidive noch zunimmt.

Die Exstirpation soll, wo möglich von der äusseren Lidfläche aus vorgenommen werden, da das Eingehen von der Bindehaut aus schwieriger und wegen Hinterlassung von schrumpfenden Narben bedenklich ist. Nach Umständen hat man sich auch durch Trennung der äusseren Commissur, oder durch Lostrennung und Zurückschlagen eines Augenlides Raum zu schaffen. Die Herausschälung des Tumors soll, so viel wie möglich mit dem Finger, dem Scalpelheft oder mit stumpfen Hacken, wenig mit schneidenden Instrumenten vollführt werden. Kommt man den Orbitalwandungen nahe, so ist Vorsicht nöthig, da dieselben zuweilen mürbe oder selbst durchbrochen sind. Man überzeuge sich durch das Gefühl mit dem Finger, ob nicht einige krankhafte Partien zurückgeblieben sind.

Bei knöchernen Orbitaltumoren ist es rathsam, nur in den dringendsten Fällen und nicht zu frühzeitig die Exstirpation vorzunehmen, da in der Regel nur eine Resection möglich ist. Die Nachbehandlung hat von der einer andern ähnlichen Operation nichts Abweichendes. Immerhin ist jedoch ein etwa auftretendes Erysipel wegen der unmittelbaren Nähe des Gehirns sehr zu beachten, und bei den Zeichen einer beginnenden Meningitis streng antiphlogistisch zu verfahren.

Bei den pulsirenden Orbitalgeschwülsten sind durch Injectionen coagulirender Flüssigkeiten (ferrum lacticum, Eisensesquichlorid) günstige Erfolge erzielt worden. Auch die Digital-Compression der Carotis nach Vanzetti's Methode führt zuweilen zum Ziele. Als das beste und zuverlässigste Mittel hat sich jedoch die Unterbindung der Carotis bewährt, wobei eine vorausgeschickte Compression auf den günstigen Erfolg und die leichte Heilung der nachträglichen Ligatur einen wesentlichen Einfluss zu haben schien.

## III. Tumoren des Augapfels.

1. An der Grenze zwischen der Cornea und Sclerotica kommen zuweilen *Dermoide* vor. Sie stellen rundliche, gleichmässig graugelb gefärbte Geschwülste von 2—4‴ Durchmesser, die mit Härchen besetzt sind, dar und bestehen aus lockerem Bindegewebe, elastischen Fasern, Fettzellen und zahlreichen Haarfollikeln. Sie sind angeboren und werden am besten entfernt, indem die Geschwulstmasse, so weit sie sich durch Anziehen mit der Pinzette über das Niveau der angrenzenden Hornhaut erheben lässt, mit dem Staarmesser und der Cooper'schen Scheere abgetragen, der Wurzelboden aber, welcher einen continuirlichen Uebergang in das Hornhautgewebe bildet, verschont wird.

2. In der Iris hat man angeborne *Pigmentgeschwülste*, schwärzlich braune, rundliche oder ovale, glatte, in die vordere Kammer vorragende und mit der Iris bewegliche Tumoren beobachtet; ferner zuweilen gelbliche, stark schwammig wuchernde Granulationen, welche Trübung des Kammerwassers, Hypopyon und Perforation der Cornea veranlassen können, jedoch auch einer allmäligen Rückbildung und Schrumpfung fähig sind. Sehr selten hat man in der Iris auch kleine, perlartig weisse, mit Epidermiszellen und Haaren versehene *Cysten* gesehen (nach Verletzung). Sie lassen sich nach Eröffnung der Cornea mittelst eines Lanzenmessers, mit einer Pinzette oder dem Daviel'schen Löffel entfernen.

3. Unter den bösartigen Pseudoplasmen kann sich der Krebs sowohl primär in der Bindehaut und in dem Episcleralgewebe entwickeln, als auch von andern Organen her secundär auf dieselbe weiterschreiten. Der *Epithelialkrebs* tritt zuweilen primitiv an der Grenze der Cornea in Form einer phlyctaenulären Entzündung auf (Gräfe, Demme). Die Masse hat steile Ränder, eine unregelmässige, papilläre Oberfläche, ist trocken und von geschlängelten Venen umgeben. Sie besteht aus spärlicher Bindegewebssubstanz mit dicht gedrängten Epithelialzapfen und zeigt Neigung zur Recidive.

Die *bösartigen intraocularen Geschwülste* lassen sich in zwei Gruppen eintheilen; die einen wurzeln in dem Aderhautstroma, die andern ent-

wickeln sich in der Retina. Beide Gruppen unterscheiden sich in anatomischer und klinischer Beziehung von einander.

Die von der Aderhaut ausgehenden Geschwülste sind fast durchgehends Sarcome mit grossen und grosskernigen Zellen, oft mit ausgeprägtem Spindelzellentypus. Die Intercellularsubstanz ist jedoch verschieden, so dass man Uebergänge von den dichtern Fibrosarcomen bis zu den weicheren Geschwulstformen beobachtet. In seltenen Fällen tritt auch ein alveolärer Bau in einzelnen Stellen auf, so dass auch Mischformen zwischen Sarcom und Carcinom existiren. Die Aderhautgeschwülste sind meistens pigmentirt. Wo die Färbung sehr intensiv ist, werden die Geschwülste als Melanosen bezeichnet. Vollkommen ungefärbte Sarcome der Choroidea gehören zu den Seltenheiten. Dieselben gehen bisweilen auch von dem Ciliarkörper aus, oder von dem Episcleralgewebe; in dem letzteren Falle ist der grössere Theil des Tumors ausserhalb des Bulbus, was bei primären Aderhautsarcomen nur dann der Fall ist, wenn bereits der ganze Bulbus von der Geschwulst ausgefüllt ist, und dieselbe nach aussen durchgebrochen hat. Auch sind dann die Geschwülste weniger pigmentirt. Sie haften jedoch der Sclerotica ziemlich fest an. Die Aderhautgeschwülste, wenn sie im vordern Abschnitte derselben wurzeln, stellen bräunliche, bucklige Erhabenheiten dar, welche hinter der Linse in den Glaskörper hineinragen; an der innern Fläche derselben ist bisweilen eine vollständige Glaslamelle und ein atrophischer Pigmentepithelbelag vorhanden. Diejenigen, welche vom Ciliarkörper ausgehen, verbreiten sich auch gerne auf die Iris, sie können dieselbe aber auch ablösen, ohne dieselbe zu durchwachsen. Im hintern Abschnitte pflegen sie, wenigstens in den spätern Stadien, gewöhnlich Netzhautabhebungen zu veranlassen. Im Beginne entwickeln sie sich oft ohne Reizungserscheinungen am Auge, in der Folge treten jedoch Entzündungserscheinungen unter dem Bilde der glaucomatösen Entartung auf. Sie verbreiten sich aus dem Auge auf das Bindegewebe des Sehnerven, indem die Zellenwucherung durch die Lamina cribrosa hindurch geht; oder auch, wenn schon der grösste Theil der Bulbuskapsel von der Geschwulstmasse erfüllt ist, durch Durchbruch der Sclerotica oder Cornea. Eine Verwechslung des Aderhautsarcoms mit einer Cysticercusblase wäre möglich, doch hat im letzteren Falle das Neoplasma eine kugelförmige Begrenzung mit stark reflectirendem Rande, und sieht nicht knollenförmig aus. Der Verwechslung des Leidens mit Ectasien der Sclera und Choroidea wird man bei gehöriger Erhebung der Entstehung des Leidens, durch Betastung des Augapfels, der sich bei Melanose nicht so prall anfühlt, so wie durch eine probatorische Punction begegnen.

Die Aderhauttumoren gehören meistens dem spätern Lebensalter an; bei Kindern sind sie eine grosse Seltenheit. Sie können sich bereits in früheren Entwicklungsstadien mit Metastasen in der Leber, Lunge und in den Centraltheilen des Nervensystems combiniren.

Die *bösartigen Tumoren der Netzhaut* werden als *Netzhautgliome (Encephaloid, Markschwamm der Retina)* bezeichnet. Sie haben vorwiegend, im Beginne vielleicht gänzlich, den homogenen kleinzelligen Gliomtypus. Nach der genauen Beobachtung geht die Wucherung von den Körnerschichten aus, ergreift die Aderhaut durch Hineinwachsen der Gliomzellen in die atrophisch degenerirte Choroidea, so wie durch ausgestreute Keime,

verbreitet sich auch im Orbitalgewebe und führt durch Fortleitung längs des Sehnerven zu ähnlichen Entartungen des Gehirns.

Im Verlaufe dieser Krankheit lassen sich drei Stadien unterscheiden. Im ersten, der Periode der Latenz, welches die Entwicklung des Neoplasmas im Innern des Bulbus ohne Spannungs- und Entzündungserscheinungen begreift, besteht oft nur Gesichtsschwäche, welche bald in Amaurose übergeht, Lichtscheu, Erweiterung und Unbeweglichkeit der Pupille. In der Tiefe des Auges bemerkt man eine schillernde, glänzende concave Trübung *(amaurotisches Katzenauge)* mit gelbem Reflex. Dieses Symptom ist wohl sehr zu beachten, jedoch nicht pathognomonisch für die Existenz eines Retinaltumors, da es auch durch jede umschriebene, das Licht stärker als der übrige Augengrund reflectirende glatte und glänzende Stelle zur Beobachtung kommt. Mit dem Augenspiegel sieht man die betheiligte Netzhautstelle etwas vorgetrieben, und von ihren Gefässen durchzogen als eine weisse, kuglige, das Licht stark reflectirende Erhabenheit; oftmals beobachtet man auch eine Netzhautabhebung. Im zweiten Stadium, dem der Druckwirkung, nimmt die gelblichrothe Wucherung zu, drängt den Krystallkörper und die Iris nach vorne und verursacht unter Erscheinungen der Entzündung und erhöhten Spannung des Augapfels Schmerzen. Der Bulbus wird grösser, und die denselben erfüllende Geschwulstmasse bricht endlich durch die Bulbuskapsel durch, worauf im dritten Stadium der Perforation die Aftermasse rasch wuchert und sich über die benachbarten Gebilde verbreitend, oft unter quälenden Schmerzen eine ansehnliche Grösse erreicht, sich oft mit gelben, bräunlichen und hie und da pigmentirten, schwammigen, leicht blutenden Wucherungen bedeckt, eine übelriechende, das untere Lid und die Wange anätzende Jauche absondert, und einen üblen Geruch verbreitet.

Endlich schwellen in diesem Stadium die benachbarten Lymphdrüsen an, der Kräftezustand und der Kranke erliegt durch Zehrfieber, Krebscachexie oder unter Convulsionen und Sopor, wenn die Entartung sich längs des Sehnerven auf das Gehirn ausdehnt, oder ein blutig seröser Erguss in die Hirnhöhle erfolgt. Die Verbreitung des Aftergebildes aus dem Innern des Auges kann auch dadurch erfolgen, dass das Blastem durch die Gefässe aus dem Auge herausgeführt wird; den ersten Hauptweg für die extraoculare Verbreitung bildet jedoch der Sehnerv. Das Netzhautgliom macht nicht nur locale Recidiven, sondern kann auch Metastasen auf die Leber, Lunge und auf die Diploe der Schädelknochen bilden.

Bezüglich der Diagnose ist noch zu bemerken, dass bei Netzhautabhebungen der Verdacht auf einen Tumor dann besteht, wenn selbst bei stark verdrängter Netzhaut mehr und mehr Zeichen für einen intraocularen Druck auftreten, wie Ciliarneurose, Prallheit des Bulbus, Lähmung und Hervordrängung der Iris, Anästhesie der Cornea. Aehnlich ist auch eine gutartige hyperplastische Netzhautentzündung (Wucherung der äussern Körnerlage nach Robin, Schweigger), bei welcher auch der gelbe Reflex auftritt; das wahre Netzhautgliom scheint jedoch mehr Schmerzen und intraoculare Entzündungen hervorzurufen.

Das Netzhautgliom gehört fast ausschliesslich dem kindlichen Alter an. Es lässt sich eine besondere Disposition annehmen, jedoch werden zuweilen gerade blühend aussehende Kinder davon befallen.

Die Prognose ist bei richtig erkanntem Uebel sehr ungünstig. Im Beginne ist wohl das Gliom eine Localkrankheit der Retina; doch schützt eine selbst frühzeitig unternommene Exstirpation nicht immer vor der Recidive. Auch die Aderhautgeschwülste sind sehr bösartig; doch sind Fälle bekannt, wo nach vollzogener Ausrottung die Kranken frei blieben, es scheint jedoch, dass es sich in solchen um mehr gutartige Sarcome handelte. Der kleinzellige Typus der Geschwulst spricht für eine grössere Malignität. Sobald einmal das Neoplasma den grössten Theil der hintern Augenkammer erfüllt hat, ist die Prognose der Exstirpation ganz unsicher. Selten, aber sicher constatirt ist eine vorübergehende Schrumpfung des mit der Wucherung behafteten Augapfels. Indem das Aftergebilde auch auf den Sehnerven übergreift, so ist derselbe immer einige Linien hinter der Sclerotica zu durchschneiden und die Schnittfläche genau zu untersuchen.

Die Ausrottung des intraocularen Krebses ist dann noch vorzunehmen, wenn der Tumor nicht sehr lange besteht, an einem zugänglichen Orte ist, wenn umgebende Gebilde noch nicht ergriffen scheinen, und der Kranke nicht zu sehr herabgekommen ist. Besteht jedoch der Krebs seit langer Zeit, ist sein Umfang bedeutend und über benachbarte Organe ausgebreitet, sind die Lymphdrüsen schon angeschwollen, der Kranke schon sehr herabgekommen und vom Zehrfieber befallen, so ist es gerathener, die Operation zu unterlassen, und sich auf die Linderung der heftigen Schmerzen durch Narcotica, sowie auch möglichste Beseitigung der Beschwerden durch Reinhaltung und genügende Bedeckung des Aftergebildes zu beschränken. Der penetrante Geruch kann durch Aufstreuen von Kohlenpulver einigermassen gehoben werden. Stärkere Blutungen erfordern Ueberschläge von verdünnter Chlorina liquida oder von verdünntem liq. ferri sesquichlor.

Die *Entfernung des Bulbus mit Einschluss sämmtlicher Weichtheile* aus der Orbita ist nothwendig, wenn bösartige Pseudoplasmen sich über den Bulbus hinaus, oder bis zum Sehnervenloche erstrecken. Der Kranke muss narcotisirt und bequem gelagert werden. Ein Gehülfe zur Kopfseite des Kranken hält die Augenlider mit stumpfen Doppelhacken (Elevateurs) auseinander, ein zweiter besorgt die Blutstillung. In den meisten Fällen ist die Spaltung der äusseren Commissur über den Orbitalrand hinaus nöthig. Sind die Lider über dem Bulbus und der Aftermasse stark gespannt, so löse man sie von diesem Schnitte aus gegen den inneren Winkel mit möglichster Schonung der Bindehaut los. Man fasst hierauf den Bulbus oder die Aftermasse mit einem spitzigen Hacken oder einer Museux'schen Zange (weiche Tumoren lassen sich bisweilen besser mit den Fingern mittelst eines Leinwandläppchens umfassen), zieht sie nach vorne und oben, stösst ein starkes, spitziges, wenig gebauchtes Scalpel in der Gegend des inneren oder äusseren Lidwinkels hart am Knochen auf mehr als einen Zoll in die Tiefe und trennt die Masse nach unten in sägenden Zügen los. Hierauf wird in ähnlicher Weise die Masse nach oben umschnitten, wobei man die Lage und Richtung der Orbitalwandungen im Auge behalten muss. Kann der Bulbus und die Aftermasse schon mehr hervorgezogen werden, so wird eine starke, nach der Fläche gekrümmte Scheere geschlossen in die untere Wunde eingeführt, hierauf so weit geöffnet, um den Sehnerven zwischen die Blätter zu bekommen,

und derselbe mit einem Schlage durchschnitten. Das Aftergebilde wird durch nachträgliche Scheerenschnitte noch gänzlich losgetrennt, wobei man sich wo möglich des Fingers als Leitungssonde bedient. Die Orbitalhöhle muss mit dem Finger dann auf das Sorgfältigste untersucht und alles Verdächtige ausgerottet werden. Für den Fall, als die Entartung fest am Knochen sässe, soll man mit Meissel und Schabeisen operiren. Die Thränendrüse ist jedenfalls zu entfernen, wenn man wegen eines bösartigen Tumors operirt.

Die oft reichliche Blutung wird gewöhnlich durch Einspritzen von Eiswasser gestillt. Um den Nachblutungen zu begegnen, empfiehlt man die sorgfältige Tamponade der Orbita. Rosas unterliess gewöhnlich die Tamponade der Orbita, indem dieselbe als fremder Körper einen Reiz ausübt, und die Blutung auch durch Coagulation des in die Orbita ergossenen Blutes wirksam steht. Es erfolgten in der That bei dieser Methode fast niemals Nachblutungen. Ueber die geschlossenen Augenlider lege man eine dicke Lage Charpie, die mit Heftpflasterstreifen, oder durch eine straff angezogene Binde an Stirn und Wange festgehalten wird.

Wenn die Zeichen der beginnenden Eiterung eintreten, wird der Verband erneuert, und die Wunde hierauf täglich ein bis zweimal durch Ausspritzen gereinigt. Die Heilung erfolgt durch Ausfüllung der Orbita mit gesunden Granulationen und durch Annäherung des oberen und unteren Randes der durchschnittenen Bindehaut, welche zu einer transversalen Narbe verschmelzen und die Orbita nach vorne zu gleichsam abschliessen. Der Operirte muss namentlich in den ersten Tagen nach der Operation sorgfältig überwacht werden.

Die *Ausschälung des Bulbus (Enucleatio)* ist dann zur Beseitigung eines Aftergebildes vorzunehmen, wenn sich dasselbe auf den Augapfel beschränkt oder nach Durchbruch der Sclerotica nur wenig nach rückwärts gedrungen ist. Diese Operation ist aber auch angezeigt, wenn an erblindeten Augen Beschwerden auftreten, welche auf keine andere Weise zu heben sind. Daher *a.* Bei grosser Schmerzhaftigkeit phthisischer Augen, wo die Iris desorganisirt, die Ciliarkörpergegend gegen Berührung sehr empfindlich ist. *b.* Bei hochgradigen Ectasien mit heftiger Ciliarneuralgie. *c.* Bei subjectiven Licht- und Farbenerscheinungen, die an erblindeten Augen äusserst quälend auftreten. *d.* Bei sympathischer Affection des gesunden Auges, wenn nach Verletzungen oder Operationen ein Auge atrophisch geworden ist. Namentlich droht eine solche dem gesunden Auge sehr gefährliche sympathische Entzündung, wenn ein fremder Körper im Auge zurückgeblieben ist. *e.* Bei degenerirten Glaukomen und *f.* bei Deformitäten des Bulbus, die man aus cosmetischen Rücksichten entfernen will, um ein künstliches Auge einlegen zu können.

Die Lagerung des Kranken und die Stellung der Gehilfen ist wie bei der früher beschriebenen Operation. Man fixirt den Bulbus durch einen spitzen Hacken, und führt mittelst eines bauchigen Messers einen Bogenschnitt von einem Winkel zum andern (am rechten Auge am innern, am linken beim äussern beginnend) erst am unteren, dann am oberen Umfange des Bulbus, durch welche die Binde- und Scheidenhaut in der Gegend hinter der Insertion der geraden Augenmuskeln durchtrennt wird, durchschneidet mit einer Scheere die Recti nahe an ihrer

Insertion, löst hierauf die Sclerotica von der Scheidenhaut bis zum hinteren Umfange des Bulbus los, wo man noch die beiden Obliqui und den N. opticus zu durchschneiden hat. — Nach einer anderen Methode werden die Lider durch Elevateurs gut auseinandergehalten, sodann mit der Hakenpincette die Bindehaut entsprechend der Insertion eines der geraden Augenmuskeln in eine meridionale Falte erhoben, und die Muskelinsertion auf die bei der Schieloperation angegebene Weise abgetrennt, worauf die Conjunctiva bulbi dicht um die Hornhaut mit der Scheere durchschnitten, und zur Tenotomie der übrigen geraden und endlich der schiefen Augenmuskeln übergegangen, und gleichzeitig der Augapfel aus seiner umhüllenden Fascia ausgelöst wird. Hierauf wird das mit der Fixirpincette gefasste Auge in der Richtung der Sehnervenaxe straff hervorgezogen, damit die Opticusinsertion in der Ebene der Lidspalte bleibt, der rechte Bulbus gerade nach aussen, der linke gerade nach innen rotirt, und mit einem geeigneten hart an der äusseren Wand der Orbita eingeführten Neurotom der Strang des Sehnerven wenige Linien vor dem Foramen opticum durchschnitten, und so der Bulbus sammt dem abgetrennten Sehnervenstücke aus der Orbita entfernt. Eine Tamponade der Orbita ist nur dann vorzunehmen, wenn die Blutung eine erschöpfende und namentlich venöser Natur ist. Der Verband und die Nachbehandlung ist wie bei der früher angegebenen Operation.

Nach dieser (der sogenannten Bonnet'schen) Enucleation kann man ein künstliches Auge einlegen. Die Höhle der Tenon'schen Kapsel bildet nämlich eine concave Schale, welche sich bei richtiger Nachbehandlung mit Granulationen schön ausfüllt, und endlich einen durch die Augenmuskeln beweglichen Stumpf, beinahe wie ein phthisisches Auge, bildet.

Die *künstlichen Augen* bilden Abschnitte von Kugelschalen, welche aus Schmelz gefertigt sind, und denen eine ebenfalls aus Schmelz gefertigte Hornhaut sammt Iris eingefügt ist. Die Grösse derselben ist verschieden, und richtet sich nach der Grösse des Individuums und der Beschaffenheit des Stumpfes. Je grösser der Unterschied zwischen der Grösse des normalen Auges und der des Stumpfes ist, um so grösser soll der Kugelabschnitt sein. Der Rand desselben muss sehr glatt und die Schale daselbst etwas umgebogen sein. Für besondere Fälle sind auch Einkerbungen des Randes hie und da nothwendig. Es gibt auch künstliche Augen von Glas.

Die vorzüglichsten künstlichen Augen verfertigt Herr Boissoneau in Paris (Rue de Monceau 11, Faubourg St. Honoré); man kann aber auch sehr brauchbare von Herrn Otto Hempel in Paris (Quai des grands Augustins 55), von der Leipziger Augenheilanstalt, und von Herrn Ludwig Müller in Lauscha bei Saalfeld beziehen.

Das künstliche Auge beseitigt nicht blos die Deformität auf die täuschendste Weise, sondern verhütet auch die Verkleinerungen der Orbita und Missgestaltung des Gesichtsskelettes, das Einsinken und die Schrumpfung der Lider, sowie die Bildung eines Entropiums und ermöglicht eine bessere Thränenleitung.

Die Fixirung desselben hängt grösstentheils von dem Bestande der Uebergangsfalten ab. Es bewegt sich nämlich nur mit den Lidern und hängt von den Bewegungen des Stumpfes nur in soferne ab, als die den-

selben bildenden Recti mittelst der Tunica vaginalis und der Fascia tarso-ocularis bewegend auf die Lider wirken.

Es darf erst dann eingelegt werden, wenn keine Empfindlichkeit und Entzündung in dem Stumpfe und in der Bindehaut mehr besteht, denn sonst erregt es heftige Schmerzen und Entzündungszufälle und wird nicht vertragen.

Das künstliche Auge wird eingesetzt, wenn man es an dem äussern Winkeltheile fasst, unter das obere, etwas hervorgezogene Lid steckt, hierauf den unteren Rand von oben her fixirt, und denselben unter den Rand des herabgezogenen unteren Augenlides hineingleiten lässt. Beim Herausnehmen, welches täglich behufs der Reinigung desselben zu geschehen hat, zieht man das untere Lid ab, und hebt mit dem Knopfe einer Stecknadel oder einer Sonde, die man unter den unteren Rand schiebt, dasselbe so weit empor, dass es aus der Lidspalte herausgleitet.

## III. Entozoen im Auge.

Von den Entozoen im Auge hat man den *Cysticercus* unter der Bindehaut, in der vorderen Augenkammer, in der Netzhaut, oder unter derselben und im Glaskörper beobachtet.

*Unter der Conjunctiva* bildet derselbe eine Geschwulst, welche einer einfachen Cyste oder einer atheromatösen Balggeschwulst ähnlich ist. Die Blase ist mit der Conjunctiva verwachsen oder durch eine gelbliche Flüssigkeit getrennt. Die Bindehaut erscheint daselbst verdickt und injicirt. Die Stelle des Vorkommens ist gewöhnlich in einiger Entfernung von der Hornhaut.

In der *vorderen Kammer* erscheint er als eine erbsengrosse runde milchige, etwas durchscheinende Blase, an deren einem Ende ein opaker weisser Knopf mit Saugnäpfen zu beobachten ist. Eine vermehrte Contraction derselben erfolgt bei Bewegung des Auges und der Pupille. Er veranlasst leicht Entzündung, eine wolkige Trübung des Kammerwassers, Beschlag der Cornealwand, chronische Iritis und leichte hintere Synechie.

Im *Glaskörper* bildet er eine querovale oder längliche glänzende weisse Blase, welche zuweilen ohne alle schlauchartige Hülle frei beweglich ist, oftmals aber von feinen flottirenden Membranen umgeben ist, deren Contiguität insbesondere für die Gegenwart eines Cysticercus spricht. Derselbe gelangt oft auch nach Durchbruch der Retina aus dieser in den Glaskörper.

Das Auftreten des Blasenwurmes *in oder unter der Netzhaut* gibt sich durch mehrere Symptome kund, nämlich Kopfschmerz, Schwindel, Brausen im Kopfe, Photopsien, vorzüglich aber durch einen der Grösse und Lage des Cysticercus entsprechenden Defect des Gesichtsfeldes, worauf endlich das Sehvermögen immer mehr abnimmt, und endlich ganz erlischt. Die Pupille ist leicht erweitert und unbeweglich. Bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel im umgekehrten Bilde sieht man eine glänzendgrünliche oder bläuliche in den Glaskörper ragende Blase, mit einem knopfartigen Appendix; sie hat eine Grösse von dem 3—4fachen Umfange der Opticusinsertion, lässt Abflachungen und napfförmige Vertiefungen wahrnehmen und ist entweder nackt, oder von einer zarten Umhüllungshaut

umgeben, auf welche Netzhautgefässe übergehen. Ist der Cysticercus unter der Netzhaut, so findet man dieselbe abgelöst, hellgrün verfärbt und grobkörnig entartet. Die Perforation der Netzhaut und die gleichzeitige Ortsveränderung des Cysticercus erfolgt unter heftigen Reizungserscheinungen und mit rascher Abnahme des Sehvermögens, es bilden sich meistens membranöse Glaskörperopacitäten, und der Krankheitsprocess endet schliesslich, in Folge von Iridochorioiditis mit Atrophie des Augapfels.

Grösstentheils hat man in den Fällen, wo der Cysticercus im Auge vorkam, auch Würmer in dem Darmcanale, namentlich den Bandwurm, nachgewiesen. Sie bildeten sich rasch im Auge aus, zuweilen gerade während der Schwangerschaft. Das Uebel ist jedoch den bisherigen Beobachtungen zu Folge nicht doppelseitig.

Die Therapie besteht in der Entfernung der Blasen, wo diese zugänglich sind, nachdem Einträuflungen von anthelmintischen Arzneisubstanzen (filicinsaures Kali vier Gran in einer Unce Wasser) ins Auge sich erfolglos zeigten. Ohne besondere Schwierigkeiten gelingt die Entfernung eines Cysticercus, der sich unter der Conjunctiva oder in der vorderen Kammer befindet. Ungleich schwieriger und in ihren Folgen bedenklicher ist die Extraction eines in der Tiefe des Bulbusraumes befindlichen Cysticercus. Die Operation mag jedoch immerhin gewagt werden, wenn bereits Amaurose besteht, indem auch ohne Vornahme derselben das Auge schliesslich dem Schwunde verfällt. Wenigstens hatte die Operation in einigen Fällen das Aufhören der Reizungserscheinungen und einer bedenklichen sympathischen Affection des anderen Auges zur Folge. Man suchte durch einen mit einer breiten Nadel gemachten Scleroticalstich und Einführung einer Pince capsulaire den Halstheil zu erfassen, weil die Blase leicht ausreisst, und ihn hervorzuziehen. Die Extraction gelang nicht immer; es erfolgt jedoch eine Zerquetschung und Tödtung des Wurmes, ohne dass dessen Residuen resorbirt wurden, und wobei das Auge nicht zu Grunde ging. Später suchte Gräfe die Extraction von der Cornea aus zu bewerkstelligen, und empfiehlt diese Methode vor der durch die Sclerotica. Es wird in angemessenen Zeitabschnitten zuerst eine Iridectomie gemacht, hierauf die Linse extrahirt, und zuletzt die Entfernung des Cysticercus versucht, indem man der Cornea mit dem Lanzenmesser eine $2^1/_2'''$ lange Wunde beibringt, und durch diese eine feine gut fassende Pincette einführt. Bei dieser Operation ist eine sehr gute Tagesbeleuchtung nöthig.

Man hat auch einzelne Fälle von *Echinococcus-Blasen in der Orbita* beobachtet, welche unter heftigen bohrenden Schmerzen und Verlust des Sehvermögens eine Exophthalmie zur Folge hatten, und sich in einem oder dem anderen Augenwinkel als fluctuirende *Geschwulst* bemerkbar machten. Die Entfernung derselben gelang meistens nur bei gleichzeitiger Exstirpation des Augapfels.

# Fünftes Hauptstück.

## Anomalien der Refraction und Accommodation.

Wenn das Bild von Gegenständen, welche sich in der gewöhnlichen Entfernung des deutlichen Sehens vom Auge befinden, nicht auf der Stäbchenschicht der Retina entworfen wird, oder wenn wegen Abweichung in der Krümmung der trennenden Flächen kein deutliches Bild zu Stande kommt, so sind Accommodations- oder Refractionsfehler vorhanden.

In Bezug auf die *Refraction*, welche das Brechungsvermögen des Auges im Zustande der Ruhe (also mit Bezug auf den Fernpunkt des deutlichen Sehens) bezeichnet, unterscheidet man:

1. *Emmetropie (Normalsichtigkeit* E.) oder jenen Zustand des Auges, in welchem der Hauptbrennpunkt der Brechmedien des ruhenden Auges auf die vordere Oberfläche der äussersten Netzhautschichte fällt, oder wenn der Fernpunkt in unendlicher Entfernung liegt, somit parallele Strahlen auf der Stäbchenschichte zur Vereinigung kommen. 2. *Myopie (Brachymetropie, Kurzsichtigkeit* M.) oder jenen Zustand, wobei parallele Strahlen vor der Retina zur Vereinigung kommen, wo also der Fernpunkt diesseits der unendlichen Ferne gelegen ist. 3. *Hypermetropie (Uebersichtigkeit* H.), bei welcher parallele Strahlen selbst bei vollkommener Entspannung des Accommodationsapparates hinter der Retina zur Vereinigung kommen, der Fernpunkt also jenseits der unendlichen Ferne gelegen ist, so dass die Strahlen convergent auf das Auge fallen müssen, wenn ein deutliches Bild auf der Netzhaut entstehen soll. Der hintere Brennpunkt des dioptrischen Systems liegt also im Ruhestande bei Myopie vor, bei Hypermetropie hinter der Stäbchenschicht der Retina, im emmetropischen Auge gerade in der Retina. Das Eintheilungsprincip gründet sich auf die Lage des Fernpunktes. Die Anomalien der Refraction, welche man auch als *Ametropie* bezeichnet, bestehen demnach in der Myopie und Hypermetropie. Der Grad der Ametropie lässt sich bestimmt bezeichnen durch die Brennweite desjenigen Brillenglases, welches dem ametropischen Auge hinzugefügt werden muss, um dasselbe in ein emmetropisches zu verwandeln.

Der Refractionszustand kann auch dadurch fehlerhaft werden, dass die Trennungsflächen der durchsichtigen Medien des Auges unregelmässig gekrümmt sind, was man als den abnormen *Astigmatismus* bezeichnet.

Endlich kann die *Accommodation* oder die willkührliche Thätigkeit, durch welche das Auge für einen Punkt eingerichtet wird, der ihm näher liegt, als derjenige, welchen es im Zustande der Accommodationsruhe deutlich sieht, eine Functionsstörung erleiden, welche sich durch Krampf oder Parese, so wie durch mangelhafte Ausdauer (Insufficienz) kundgibt, wobei jedoch zu beachten ist, dass der Refractionszustand auch einen wichtigen Einfluss auf die gewöhnliche Verwendung der Accommodationsbreite ausüben kann.

## I. Refractionsanomalien.

### 1. Kurzsichtigkeit, Myopie, Brachymetropie.

Die Myopie ist derjenige Zustand, bei welchem der Fernpunktsabstand verkürzt ist, und weiter abstehende Objecte daher nicht deutlich gesehen werden können. Der Nahepunkt ist bei diesem Brechungsfehler gewöhnlich ebenfalls dem Auge näher gerückt; da nämlich die Lage des Nahepunktes von der Accommodationskraft abhängig ist, so muss er, wenn das Accommodationsvermögen die normale Breite hat, bei nähergerücktem Fernpunkte sich gleichfalls dem Auge nähern.

Der Grad der Entwicklung ist ein sehr verschiedener, und wird durch den bestehenden Refractionszustand des Auges, somit durch die Formel $\frac{1}{r}$ ausgedrückt, wobei r den Fernpunktsabstand bezeichnet. Leichtere Grade der Myopie kommen sehr häufig vor. Der Grad der Myopie wird bestimmt durch dasjenige Concavglas, welches das schärfste Sehen in weitester Ferne ermöglicht. Ist z. B. dazu ein Glas von $-\ ^1/_8$ nöthig, so ist der Grad der Myopie, wenn die Entfernung des Glases von der Linse des Auges auf $^1/_2''$ angenommen wird, $= \frac{1}{8}-{}^1/_2$. In der gewöhnlichen Praxis wird der Fernpunktsabstand bestimmt, indem man die weiteste Distanz ermittelt, in welcher das betreffende Auge mittlere oder feine Druckschrift gut lesen kann, wobei man für sehr kleine Distanzen sehr kleine, für weitere Distanzen grössere Druckschrift wählen muss. Um sehr genau zu verfahren, ist eine Lähmung des Accommodationsvermögens durch Atropin nöthig, weil im Ruhezustande des Auges der Accommodationsmuskel nicht stets völlig entspannt ist. Dabei muss jedoch das Auge durch ein kleines Loch in einem Schirme sehen, um die Zerstreuungskreise bei weiter Pupille abzuhalten. Bei genauer Bestimmung ist auch die etwa veränderte Sehschärfe, vermöge welcher oft ein schwächeres Glas dem neutralisirenden vorgezogen wird, so wie eine enge Pupille, welche dasselbe bewirkt, zu berücksichtigen.

Auch der Augenspiegel kann zur Bestimmung des Refractionszustandes benützt werden, obwohl eine genaue Bestimmung seines Grades mittelst des gewöhnlichen Augenspiegels in der Regel nicht erreichbar ist. Wenn das untersuchende Auge normalsichtig ist, die eigene Accommodation mit Bewusstsein zu beherrschen im Stande, oder durch Atropin der Fähigkeit accommodativer Veränderung völlig beraubt ist, so ist zur genauen Ansicht des Augenhintergrundes eines kurzsichtigen Auges im auf-

rechten Bilde ein concaves Correctionsglas nöthig, dessen Nummer sodann den Grad der Myopie angibt. Das umgekehrte Bild steht ohne Gebrauch einer Objectivlinse vor dem myopischen Auge in der Entfernung, für welche dasselbe accommodirt, im Zustande der Ruhe also in dessen Fernpunkte. Bei vorgehaltener collectiver Objectivlinse steht das umgekehrte Bild beim Myopen in kleinerer Entfernung von dieser Objectivlinse, als die Brennpunktsebene derselben. Bei höheren Graden der Myopie wird schon durch einen einfachen Concavspiegel ohne Correction ein deutliches verkehrtes Bild des Augengrundes entworfen.

Der Augenspiegel zeigt immer nur den augenblicklichen Zustand der Refraction; um daher den Werth der statischen zu finden, ist es nöthig, dadurch dass man auf einen fernen Gegenstand blicken lässt, oder durch Lähmung des Accommodationsvermögens den Einfluss der dynamischen Refraction auszuschliessen.

Der kurzsichtige sieht die Objecte, welche innerhalb seiner deutlichen Sehweite liegen, eben so scharf und deutlich, wie der Normalsichtige, und indem dasselbe Object bei der gleichen Distanz wegen des grösseren Abstandes zwischen Knotenpunkt und Netzhaut ein grösseres Bild auf letzterer entwirft, als im normalen Auge, sieht der Myops kleine Objecte in gehöriger Nähe oft schärfer, als das emmetropische Auge. Ausserhalb der deutlichen Sehweite gelegene Objecte sehen Kurzsichtige in Zerstreuungskreisen, weil bei ihnen der Durchmesser der Pupille in der Regel grösser ist, daher sie auch durch Verengerung der Lidspalte (Blinzeln) sich zu helfen suchen, so wie auch enge Öffnungen, nahe vor das Auge gehalten, die Sehweite für mässige Distanzen um ein Beträchtliches erweitern. Auch kann das Gesicht des Kurzsichtigen durch entsprechende Gläser für dieselben Distanzen, wie das normale adaptirt werden.

Der Kurzsichtige blickt im Allgemeinen mit etwas mehr convergenten Sehaxen herum, weil die die Convergenz vermittelnden Augenmuskeln beim fortgesetzten Nahesehen ein Uebergewicht gewinnen; desshalb kann er mit einem Auge auf grössere Entfernungen scharf sehen, als mit beiden. Bei höheren Graden von Myopie rührt die Schwierigkeit, andauernd binocular zu sehen, nicht von der Accommodationsspannung her, sondern von der Schwierigkeit, genügend zu convergiren.

Während die Myopen durch Annäherung der Objecte, weil bei ihnen das Accommodationsgebiet verschoben ist, den Vorzug einer stärkeren Vergrösserung geniessen, verlieren sie auf der andern Seite von dem Umfange des Gesichtsfeldes, woraus sich ihre Vorliebe für engen Druck und kleine Handschrift erklärt. Es tritt bei dem Kurzsichtigen auch eine gewisse Unsicherheit der Fixation und der Convergenzstellung seiner Augen auf, wenn er nicht gerade einen sehr nahen Gegenstand betrachtet. Er arbeitet gewöhnlich in stark vorübergebeugter Haltung, die Antlitzfläche nach abwärts gewendet, dadurch entsteht Blutandrang zum Kopf, und erhöhter intraocularer Druck. In Betreff der Sehschärfe stehen die Myopen im Allgemeinen den Emmetropen nach; bei excessiver, ja selbst schon bei hochgradiger Myopie ist die Sehschärfe mehr oder weniger herabgesetzt. Es scheint dies, abgesehen von anderen krankhaften Veränderungen, davon herzurühren, dass die Netzhautfläche wegen Dehnung eine grössere ist,

und folglich auf eine gegebene Fläche weniger empfindende Elemente enthält. (Donders).

Um simulirte Kurzsichtigkeit zu entdecken, hält man dem zu Untersuchenden ein Concavglas von etwa $^1/_6$ vor, womit derselbe, falls er wirklich kurzsichtig ist, nahe so gut lesen wird, wie ein Normalsichtiger ohne dasselbe. Diese Probe ist nicht ganz verlässlich, weil auch ein normalsichtiges Auge durch methodische Uebung mit Concavgläsern es dahin bringen kann, mit denselben ziemlich gut zu lesen. Setzt man jedoch einem wirklich kurzsichtigen Auge eine Convexbrille von 15—20″ Brennweite, womit ein normales Auge noch in gewisser Distanz lesen kann, auf, so wird es damit nur in sehr grosser Nähe lesen können.

Der anatomische Charakter der Myopie liegt in einer Ausdehnung des Auges vorzüglich in der Richtung der Schaxe (daher in einer Verlängerung der Distanz zwischen der Haupt- und Netzhautebene). Der Winkel zwischen Gesichtslinie und Hornhautaxe ist kleiner, bei sehr hohen Graden von M. kann die Hornhaut selbst an der Aussenseite ihrer Axe durch die Gesichtslinie geschnitten werden. Die Cornea ist in der Regel bei Myopen nicht convexer, die vordere Kammer ist meistens tief, daher die Linse im Allgemeinen weiter hinter der Hornhaut liegt. Bei einem gewissen Grade sind die Membranen am hinteren Pole verdünnt, und der Widerstand hat so abgenommen, das die Ausdehnung zunimmt, weil der Druck der Flüssigkeit im Innern gesteigert ist. Dieser Bau des Auges wird als Langbau, *Bathymorphie* bezeichnet, und ist in seiner Anlage stets angeboren und sehr oft vererbt. Ferner können alle Abweichungen von den mittleren normalen Grösse- und Krümmungs-Verhältnissen, welche, bei gleichbleibenden Hauptebenen die hintere Brennweite verkürzen, oder die Netzhautebene von der Hornhautoberfläche entfernen, einen myopischen Bau des Auges bedingen. Wir finden desshalb Kurzsichtigkeit als Symptom bei gewissen Erkrankungen des Auges, z. B. bei Keratoconus, Keratoglobus, Ectopie der Linse (Vorfall in die Vorderkammer), Accommodationskrampf, Sclerectasia posterior.

Ist die Anlage zur Kurzsichtigkeit, welche in einer abnormen Dehnbarkeit der Sclerotica besteht, vorhanden, aber auch selbst ohne ursprüngliche Anlage, so erfolgt ihre Entwicklung besonders dann, wenn der Accommodationsapparat für die Nähe anhaltend und stark in Anspruch genommen wird, daher in der Jugend zwischen dem 8. und 16. Lebensjahr, und besonders bei jenen Volksklassen, deren Beschäftigung ein anhaltendes Sehen in kurzen Distanzen erfordert. Es wird übrigens die Accommodationsanstrengung um so grösser, je mehr die Objecte wegen ungenügender Beleuchtung oder wegen unzweckmässiger Stellung, z. B. zu tiefem Sitzen beim Schreiben dem Auge nahe gebracht werden. In diesem Sinne sind namentlich Trübungen der optischen Medien, vorzüglich der Cornea, belangreich. Auch kann der unzweckmässige Gebrauch von Concavgläsern durch die gesteigerte Anforderung an die Accommodation Kurzsichtigkeit veranlassen. Aus dem Allen ist erklärlich, warum die Kurzsichtigkeit bei Landbewohnern viel seltener vorkommt, als bei Städtern.

Die sogenannte *Myopia in distans* ist eine eigenthümliche Complication der Myopie mit einem Fehler der Accommodation, welch letzterer darin besteht, dass der Kranke beim Sehen in die Ferne das Auge nicht für den Fernpunkt, sondern

für den Nahepunkt einstellt, wodurch begreiflicher Weise die Zerstreuungskreise einen weit mächtigeren Einfluss auf die Behinderung des Zustandekommens eines deutlichen Bildes gewinnen müssen. Eine ungewöhnlich weite Pupille scheint auf diesen Zustand von Einfluss zu sein; das Missverhältniss wird auch sofort aufgehoben, wenn man den Betreffenden durch eine kleine Öffnung in einem Schirme sehen lässt.

Die Myopie ist entweder stationär oder progressiv. Ein geringer Grad von Myopie ist oftmals stationär, nimmt zuweilen mit zunehmenden Jahren selbst ab, und verschwindet manchmal ganz. Die Verbesserung des Gesichtsfehlers mit zunehmendem Alter beruht lediglich auf der Weiterhinausrückung des Nahepunktes, wodurch ein Object zum Behufe des deutlichen Sehens in grösseren Abstand gehalten werden muss (das myopische Auge wird fernsichtig). Diess findet jedoch nur bei minderen Graden statt, mittlere Grade bestehen zeitlebens fort, und hohe Grade können auch im Alter noch zunehmen, wenn die Sehaxe gleichzeitig an Länge zunimmt. Die allgemein verbreitete Meinung, dass die Myopie mit Zunahme des Alters abnehme, ist irrig, indem man den Grad der Myopie durch den Nahepunkt bestimmen zu müssen glaubte, und weil in grösserer Entfernung deutlicher gesehen wird, wenn, wie im Alter, die Pupille sich verengert.

Die progressive Myopie ist entweder zeitlich progressiv, und dann fällt ihre Zunahme zwischen das 12. und 25. Jahr, wobei sie dann oft mit Reizungserscheinungen verbunden ist. Sie bleibt dann selten ganz stationär im Mannesalter, und wird öfters bleibend progressiv. Mit der Zunahme der Myopie entfernt sich der Knotenpunkt von der Netzhaut, der Winkel zwischen Hornhautaxe und Sehlinie wird kleiner. In hochgradig myopischen Augen entstehen Veränderungen, welche das Sehvermögen in ernstlicher Weise bedrohen. Dieselben bestehen in Atrophie der Aderhaut, besonders an der Aussenseite des Sehnerveneintrittes (s. Sclerectasia posterior), selbst in Druckexcavation. Bei hohen Graden von Myopie gesellt sich zu dem Zustande der Reizung nicht selten eine Art von Accommodationskrampf, welche den Grad der Myopie noch erhöht, der aber durch Ruhe, Blutentziehung, Atropininstillation und Aufenthalt im Dunkeln sich wieder heben lässt. Auch Photopsien und Mouches volantes treten häufig bei Myopen auf. Sehen von gekrümmten Zeilen durch Verschieben oder Vorwärtsdrängen der empfindenden Netzhautelemente ist von Degeneration des gelben Flecks abhängig; überhaupt bedingt das Fortschreiten des atrophischen Processes zur Netzhautgrube die rasche Abnahme der Sehschärfe.

Es wurde bereits erwähnt, dass sehr hochgradige Myopen beim Sehen fast immer nur mit einem Auge sehen, weil die anstrengende Convergenz für die Dauer nicht ertragen wird. Dieser Umstand veranlasst eine Abschwächung der Energie der M. recti interni, in Folge dessen musculare Asthenopie und Auswärtsschielen, welche somit auf geringerer Excursionsfähigkeit der Muskeln und auf der Verrückung des Drehpunctes nach vorne beruhen; auch angebornes Uebergewicht der R. externi kann hinzukommen. Ein solcher mit dynamischem Auswärtsschielen behafteter Myope unterscheidet sich von dem einfachen, mit völlig leistungsfähigen Internis begabten Myopen durch die progressive Annäherung an die Objecte. Bei mässigen Graden der regulären Myopie, welche allmälig fortschreiten und einen ausdauernden Gebrauch der Augen zulassen, nimmt

die Spannung der Recti interni proportional mit dem Brechzustande zu. In der Regel jedoch convergiren die Myopen mehr als sie accommodiren. Die Fähigkeit zur parallelen Stellung der Sehaxen wird also geschwächt, oder kann sich verlieren, und als Folgezustand entwickelt sich zuweilen (meistens bei solchen, die sich der Concavgläser enthalten haben) ein Strabismus convergens, der oftmals von Diplopie begleitet ist. Auch das Tragen zu starker Gläser, wodurch die Accommodationskraft zu sehr in Anspruch genommen, und folgerecht auch die Convergenz erhöht wird, wobei das binoculäre Sehen in der Nähe oft unmöglich wird, kann zur Entwicklung des Schielens Anlass geben.

Als irreguläre Myopie werden jene Fälle gedeutet, wo die Zunahme in dem Spannungsvermögen der Recti interni mit Zunahme des Refractionszustandes nicht gleichen Schritt hält, nämlich die hohen und höchsten Grade der Myopie, wo schon Concavgläser gebraucht wurden, und solche, wo die Recti ext. durch Erblichkeitsverhältnisse überwiegen.

In prophylactischer Hinsicht ist bei gegebener Anlage zur Kurzsichtigkeit die weitere progressive Entwicklung derselben zu verhüten. Zu diesem Behufe muss die anhaltende Accommodation für die Nähe sorgfältig vermieden werden. Daher ist schon in früher Kindheit bei der Wahl der Spielzeuge und der Haltung der Kinder, in späteren Jahren bei dem Lesen und Schreiben darauf Bedacht zu nehmen, dass die Objecte stets genügend beleuchtet und nicht zu nahe gehalten werden, dass die Beschäftigung mit sehr kleinen Gegenständen nur kurze Zeit und nie bei künstlichem Licht stattfinde, dass die Kinder relativ zur Objectsunterlage nicht zu tief sitzen, und ihnen die nöthige Erholung auch im Freien gestattet werde. Eine vorherrschende Anlage oder ausgebildete Myopie muss auch bei der Berufswahl genau gewürdigt werden, Congestionen gegen den Kopf, die durch übergebeugte Körperstellung begünstigt werden, sind thunlichst zu beseitigen, und durch zweckmässiges Verhalten zu verhüten. In dieser Beziehung empfiehlt sich beim Schreiben der Gebrauch eines hohen und schrägen Pultes, so wie das Lesen mit dem Buche in der Hand. Besonders in jener Periode, wo das Fortschreiten des Gesichtsfehlers sich durch Reizungserscheinungen kund gibt, ist Alles zu vermeiden, was Blutandrang zum Auge und damit sowohl den Druck in demselben, als auch die Entwicklung einer Sclerectasia posterior befördern kann. Ist zugleich ein amblyopischer Zustand vorhanden, so ist die grösste Vorsicht geboten. Wird derselbe nicht durch wiederholte Blutentziehungen, durch Regendouche, Sorge für warme Füsse etc. gehoben, so muss dem Kranken der Gebrauch seiner Augen für die Nähe ganz verboten werden. Bei hohem Entwicklungsgrade und bleibend progressiver Myopie bleiben diese Mittel gewöhnlich erfolglos, kalte Douchen werden kaum vertragen. Solche Kranke finden noch die beste Linderung durch blaue, für das Sehen in die Ferne hinreichende, die Myopie grösstentheils neutralisirende negative Gläser, mit denen sie etwas besser unterscheiden, und weniger von den Mouches volantes gequält werden.

Es ist wahrscheinlich, dass geringgradige Myopien des jugendlichen Alters durch methodische fortgesetzte Uebungen im Fernsehen bedeutend gebessert werden können. Bei solchen, welche sich an das Tragen scharfer Concavbrillen bereits gewöhnt haben, kann man stufenweise zu schwä-

cheren und schwächeren Brillengläsern übergehen. Es wurde damit nicht selten erzielt, brillentragenden Myopen, selbst noch in vorgerückteren Jahren, das endliche Ablegen der Brille durch solche methodisch fortgesetzte Uebungen zu ermöglichen.

In der Regel ist jedoch die *optische Correction* durch den Gebrauch der *Concav- oder Zerstreuungsgläser*, welche von den in positiver Entfernung gelegenen Objecten aufrechte und verkleinerte virtuelle Bilder innerhalb ihrer Brennweite, also vor der Brille entwerfen, nothwendig. Die Knotenpunktregion wird durch sie der Netzhaut genähert, und dadurch die Bilder verkleinert. Sie versetzen das kurzsichtige Auge in einen dem normalsichtigen ähnlichen Refractionszustand.

Bei der *Wahl und dem Gebrauche von Brillen* sind im Allgemeinen folgende Regeln zu beachten:

1. Man gebrauche stets binoculare Brillen, selbst wenn das eine Auge gesund ist, oder beim Sehact nicht mitwirkt, denn monoculare Brillen lassen sich nie leicht in der richtigen Lage erhalten.

2. Die Fassung (am besten matt polirtes Metall oder Schildplatt) muss so beschaffen sein, dass die Brille fest und unverrückbar, möglichst nahe am Auge so stehe, dass die Axen ihrer beiden Gläser beim Blicke in die Ferne nahezu mit den optischen Axen der beiden Augen zusammenfallen. Stecher und Lorgnetten passen daher nur für niedere Grade der Kurzsichtigkeit, und wenn man nur zeitweilig scharf in grössere Ferne sehen will. Am besten sind Brillen mit hinreichend starken, federnden Spangen, die jedoch nicht drücken dürfen.

3. Die Brille muss möglichst nahe am Auge anstehen, ohne dass jedoch die Cilien an die Gläser anstreifen, um die Abweichungen der Netzhautbildgrössen auf ein Minimum zu reduciren. Dies ist um so nöthiger bei schärfern Gläsern.

4. Die Axen der Gläser und die optischen Axen beider Augen müssen so gut als möglich zusammenfallen, damit die Centralstrahlen durch die Pupillen fallen und die sphärische Abweichung möglichst vermieden werde. Vor Allem ist eine Verschiedenheit in der Höhe der Axen zu vermeiden. Die Gläser müssen daher gut centrirt sein, d. h. die Scheitelpunkte der beiden Krümmungsflächen müssen genau in der Mitte der letzteren und einander gegenüberstehen, was bei runden Gläsern besser, als bei ovalen erreicht wird; die Mittelpunkte der Brillen sollen den beiden Pupillen entsprechen und die Flächen der Gläser senkrecht auf den verlängerten optischen Axen stehen. Desshalb muss auch der Nasenbügel der Brille eine dem individuellen Falle entsprechende Länge und wagrechte Krümmung haben, daher der Abstand der beiden Hornhautcentra bei der Wahl der Brille zu berücksichtigen ist.

5. Die Convergenz beider Gläser soll der mittleren Entfernung entsprechen, für welche die Gläser gebraucht werden, wodurch der Spielraum in der Convergenz der Sehlinien während des Gebrauches am wenigsten beschränkt wird. Für Brillen, die in der Nähe gebraucht werden, soll daher der Nasenbügel in der horizontalen Ebene einen nach hinten convexen Bogen beschreiben.

6. Die Brillen müssen aus gutem Materiale gearbeitet, daher frei von Blasen, Rissen und Sprüngen sein, sonst entstehen trübe Spectra über

den Bildern. Daher müssen die Brillen auch stets reingehalten und beim Nichtgebrauche in einem Futterale getragen werden. Flintglas und Bergkrystall sind härter, zerstreuen jedoch stärker das Licht, daher für starke Gläser Crownglas besser und auch billiger ist. — Die Brennweite der Brillen wird durch Nummern bezeichnet, welche den Werth derselben in der Regel in Zollen ausdrücken. Die Brillen gleicher Nummern variiren daher in den verschiedenen Ländern, und bei den verschiedenen Optikern. Die Zerstreuungsgläser sind biconcav oder planconcav oder periscopisch-concav (d. h. an der einen Seite schwach convex, an der andern stärker concav geschliffen). Dessgleichen giebt es von den Sammelgläsern biconvexe, planconvexe und periscopisch-convexe. Die periscopischen Brillen (Menisken) haben den Vortheil, dass die sphärische Abweichung vermindert ist, und dass sich die Augen hinter ihnen freier bewegen können, führen jedoch nebst dem Nachtheil grösserer Schwere, namentlich bei starken Gläsern, durch übermässige Verkürzung (resp. Verlängerung) des Radius der hinteren Krümmungsfläche Uebelstände mit sich.

7. Die Brillen sollen niemals für Distanzen benützt werden, welche innerhalb der Grenzen der natürlichen Accommodationsbreite liegen, indem sich sonst leicht die Beschwerden der Asthenopie einstellen, und durch übermässige Anstrengung des Accommodationsapparates die Myopie zunehmen kann. Dieselben Uebelstände treten auch in Folge des Gebrauches zu starker Brillen ein. Bei geringem Grade der Myopie sollen daher die Brillen nur zum Sehen in weitere Entfernungen verwendet werden. Bei höheren Graden ist jedoch der Gebrauch der Brillen schon frühzeitig und ganz besonders beim Sehen in der Nähe zu empfehlen, widrigenfalls starke Convergenz der Sehaxen und vorwärts gebeugte Haltung des Kopfes mit ihren üblen Folgen (Zunahme der Myopie) eintreten.

Bei den meisten Graden der Myopie sollen Brillengläser gewählt werden, welche das Auge gerade in den Stand setzen, für parallele Strahlen zu accommodiren. Da jedoch bei höheren Graden die bestehende Convergenz das Auge hindert, sich für seinen Fernpunkt einzurichten, so ist die Brille etwas schwächer zu wählen. Sind die Gläser zu schwach, so geniesst der Myops nicht den ganzen Vortheil einer vollkommen entsprechenden Brille, und das schädliche, ermüdende Bestreben, durch Verengerung der Lidspalte auf Abstand gut zu sehen, wird nicht beseitigt. Der Gebrauch von zu starken Concavgläsern ist jedoch den Myopen schädlich, weil sie die Gewohnheit annehmen, ihr Accommodationsvermögen schon bei parallelen Sehlinien wirken zu lassen, und bald nicht mehr im Stande sind, es vollkommen zu entspannen. Sie werden dadurch zu Hypermetropen.

Bei mässigen Graden von Myopie und bei normalem Accommodationsvermögen kann man dieselbe Brille für die Nähe und Ferne gebrauchen lassen, da es dem Kurzsichtigen nicht schadet, wenn er die Accommodation hinter seiner Brille in Thätigkeit setzt. Bei höheren Graden und Verminderung des Accommodationsvermögens ist es rathsam, entweder für die Nähe eine eigene schwächere Brille zu verordnen, oder auf das scharfe Sehen in die weiteste Ferne zu verzichten, und das Buch beim Lesen nicht allzu nahe heranzurücken. Vollständige Neutralisation durch Gläser

ist also nur dann nöthig, wenn die Gläser ausschliesslich für die Ferne gebraucht werden, und wenn die Myopie im Verhältnisse zur Accommodationsbreite gering ist.

Um die Brennweite der erforderlichen Brille zu bestimmen, verfährt man entweder so, dass man ermittelt, in welcher Entfernung der Kurzsichtige mässig grosse Druckschrift liest. Die Distanz dieses Punktes multiplicirt mit der Distanz, in welcher deutlich gesehen werden soll, und das Product dividirt durch die Differenz derselben, gibt im Allgemeinen die Brennweite des gesuchten Glases. Donders gibt folgende Methode an: Man untersucht, auf welchen Abstand kleinerer oder grösserer Druck, resp. bei höheren und geringeren Graden der Myopie, scharf gesehen und fliessend gelesen wird, und schätzt den Abstand in Zollen. Man setzt nun Gläser in das Brillengestell, welche gleiche oder etwas grössere negative Brennweite haben, als der gefundene Abstand, und lässt damit auf eine 7—8 Meter entfernte Tafel mit grösseren Schriftproben (Jägers 19 und 20) blicken. Dann werden abwechselnd sehr schwache Convex- oder Concavgläser vor die Brillengläser gehalten, und gefragt, ob die Buchstaben dadurch deutlicher oder undeutlicher werden. Bleibt das Sehen beim Vorhalten der erstern eben so gut, dann sind die Brillengläser zu stark, wird es durch die letzteren verbessert, so sind sie zu schwach; wird es durch die letzteren gar nicht gebessert, durch die ersteren etwas undeutlicher, so sind die Brillen richtig gewählt. Z. B. Patient unterscheidet mit Brille $-\frac{1}{8}$ die grossen Schriftproben nicht deutlich, Gläser von $-\frac{1}{80}, -\frac{1}{60}, -\frac{1}{40}$, verbessern stetig: $-\frac{1}{30}$ ist weniger gut. Die Myopie beträgt daher $\frac{1}{8}+\frac{1}{40}$, also circa $\frac{1}{7}$.

Bei den höchsten Graden von Myopie leistet die stenopäische Spalte durch Verkleinerung der Zerstreuungskreise, da die Pupille in solchen Fällen weit ist, gute Dienste. Bei hochgradiger Myopie mit Schwachsichtigkeit können für die Nähe auch planprismatische Gläser mit nach aussen gekehrten brechenden Winkel (Dissectionsbrillen) mit Vortheil gebraucht werden, indem sie eine hinreichende Annäherung des Gegenstandes, ohne dass für die Nähe accommodirt wird, gestatten, dadurch grössere Netzhautbilder schaffen, durch die geringe Convergenz der Sehaxen aber der Neigung zur Accommodation in die Nähe entgegengewirkt wird. Sie sind unbedingt zu empfehlen bei excessiven Graden von Myopie, wo noch gemeinschaftlicher Sehact stattfindet und wo sich ein Uebergewicht der Externi herausstellt.

Um die Entstehung eines Strabismus zu verhüten, wo sich ein bedeutendes dynamisches Uebergewicht der Recti int. zeigt, ist nebst Auswahl mässig grosser Schriften und guter Beleuchtung nothwendig, dass die Kranken die Objecte so ferne als möglich halten, um die Thätigkeit der Externi mehr zu üben. Ausserdem ist die Anwendung geeigneter Concavgläser nöthig, wo das Uebergewicht der Interni schon vor der Fernpunktgrenze deutlich hervortritt. Durch Verringerung des Abstandes der beiden Gläser der Brille werden auch geringere Anforderungen an die Recti int. gemacht. Bei hohen Graden von Myopie wird man selbst durch schwache abducirende Prismen der forcirten Wirkung der Interni zu begegnen suchen. Es hat ferner auch in den geeigneten Fällen die Opera-

tion des dynamischen Auswärtsschielens einen günstigen Einfluss gegen die Progression der Myopie, indem dieselbe im hohen Grade durch die Störung des lateralen Gleichgewichtes bedingt ist.

## 2. Uebersichtigkeit, Hypermetropie.

Der optische Charackter dieses Gesichtsfehlers beruht darauf, dass parallele Strahlen bei vollkommener Entspannung des Accommodationsapparates hinter der Netzhaut zur Vereinigung kommen, so dass also der Fernpunkt des Auges jenseits Unendlich liegt, und die Strahlen convergirend das Auge treffen müssten, um ein deutliches Bild auf der Netzhaut zu entwerfen. Da nun unter gewöhnlichen Verhältnissen nur divergentes Licht ins Auge fällt, so ist es klar, dass die Hypermetropen entweder gar nicht, oder nur mit Mühe und Anstrengung in allen Entfernungen ohne optisch corrigirende Hülfsmittel scharf sehen können.

Das hypermetropische Auge muss für alle Entfernungen, um deutlich zu sehen, seine Accommodation in Anspruch nehmen, besonders erfordert das Sehen in der Nähe Anstrengung: es ist daher so an den Gebrauch des Accommodationsmuskels gewöhnt, dass es ohne dessen Hülfe nicht sehen zu können glaubt, und ihn selbst dann wirken lässt, wenn es nicht nöthig ist und dessen Wirkung das deutliche Sehen sogar stört. Das Accommodationsvermögen kann bei Hypermetropie in voller Kraft bestehen, und fehlt nie ganz. Man unterscheidet bei H. die *manifeste* (Hm), welche hervortritt, wenn die Accommodation nicht mehr hinreicht, um die H. zu decken, und die somit sich durch den Versuch mit Convexgläsern sogleich erkennen und bestimmen lässt, und die *latente* (Hl), oder denjenigen Antheil der H., welcher durch die unwillkührliche Anstrengung des Accommodationsvermögens neutralisirt und daher gleichsam verdeckt wurde, und sich nur nach vorausgegangener künstlicher Paralyse der Accommodation bestimmen lässt. Wo die H. als manifeste vorkommt, ist meistens ein Theil latent, und beide zusammen stellen dann die *totale* H. dar. Während der allmäligen Abnahme der Accommodationsbreite muss die Hm. im Verhältnisse zur Hl. zunehmen.*)

In Bezug auf die Möglichkeit oder Unmöglichkeit, in endlicher Entfernung noch deutlich zu sehen, ist die H. *absolut*, wenn bei gar keiner Convergenzstellung der Nahepunkt in endlicher Entfernung liegt, wenn also selbst bei stärkster Convergenz in allen Entfernungen nur mit Hülfe von Convexgläsern scharf gesehen werden kann; *relativ*, wo zwar bei gewissen Convergenzgraden ohne Convexgläser in endlicher Entfernung deutlich gesehen werden kann, wo jedoch, um für eine gewisse Distanz zu accommodiren, für eine nähere convergirt werden muss; und *facultativ*, wenn die Möglichkeit besteht, das Auge durch Accommodationsanstrengung selbst für divergirende Strahlen einzurichten; oder mit andern Worten, es besteht absolute H., wenn der hintere Brennpunkt selbst bei der kräftigsten Accommodation hinter der Netzhaut bleibt, relative, wenn

*) Latente Hypermetropie lässt sich voraussetzen: 1. Wenn bei jungen Leuten Hm. existirt; 2. wenn Strabismus convergens besteht; 3. wenn Beschwerden der Asthenopie sich einstellen, und endlich 4., wenn die Presbyopie im Verhältniss zum Lebensalter zu gross ist.

er nur bei Convergenz der Sehlinien die Netzhaut erreicht, facultative, wenn er auch bei parallelen Gesichtslinien in die Netzhaut gerückt werden kann. Bei absoluter H. kann daher das Sehen niemals, bei relativer nur das monoculare Sehen und auch diess nur ausnahmsweise, bei facultativer auch das binoculare Sehen scharf sein.

Der Grad der Hypermetropie wird bestimmt durch das stärkste Convexglas, welches das Sehen in weitester Ferne ermöglicht, und zwar wird dadurch der Grad der manifesten H. angezeigt. Um die latente zu bestimmen, wird nach künstlicher Accommodationsparalyse der Grad der totalen durch das stärkste Convexglas bestimmt, welches das Sehen in weitester Ferne noch zulässt, und die Differenz der umgekehrten Werthe der beiden Brennweiten zeigt den Grad der Hl. an.

Der anatomische Charakter der H. beruht, wenigstens in den nicht complicirten Fällen, auf einer ungewöhnlichen Kleinheit des Augapfels, besonders in der Richtung der optischen Axe (Flachbau, *Platymorphie*), welcher Zustand gewöhnlich angeboren und vererbt ist. Dabei ist die Orbita gewöhnlich flacher, die vordere Kammer meistens verengt, die Iris und Linse minder tief gelagert, das Bewegungscentrum des Auges liegt relativ tiefer, der Abstand zwischen der Knotenpunktsregion und der Netzhaut ist kürzer, der gelbe Fleck mehr nach aussen gerückt, als bei Emmetropie. Der Winkel zwischen Hornhautaxe und Gesichtslinie ist bei H. grösser, die Hornhautaxen divergiren somit bei parallelen Sehlinien mehr, daher scheinbarer Strabismus divergens entsteht.

Die erworbene Hypermetropie beruht auf Convexitätsverminderung der optischen Flächen, besonders auf Abflachung der Cornea durch verschiedene krankhafte Zustände, ferner auf Mangel der Linse und auf Verschiebung derselben aus der optischen Axe.*)

Ferner können retrobulbäre Geschwülste, welche den Bulbus von hinten nach vorn comprimiren, und selbst Choroidealtumoren, welche die Netzhaut vor den hinteren Brennpunkt des Auges verschieben, Hypermetropie bedingen.

Die angeborne Hypermetropie tritt meistens in den Kinderjahren hervor, und steigert sich allmälig: ausnahmsweise kann sie durch ein gleichmässiges Wachsthum des Bulbus abnehmen.

*) Die *Aphakie* (Mangel der Linse) muss als eine Combination der hochgradigsten Hypermetropie und gänzlichen Mangels des Accommodationsvermögens betrachtet werden. Man erkennt sie aus dem Fehlen der beiden Linsenspiegelbilder, aus der gewöhnlich erweiterten Augenkammer, der trichterförmig zurückgesunkenen und flottirenden Iris, so wie aus der genauen Untersuchung des Pupillargebietes bei seitlicher Focalbeleuchtung. Die Sehschärfe ist bei Aphakie meistens sehr vermindert, was zum Theile auch auf dem Bestehen trüber und undurchsichtiger Membranen beruht, wodurch eine gewisse Menge diffuses Licht ins Auge hineingelangt. Bei Aphakie ist es wünschenswerth, dass die Pupille einen kleineren Durchmesser habe, das Gesichtsvermögen bleibt dann noch ziemlich gut, trotz mangelnder Accomodation, und ohne Brille werden dann sowohl Personen als Gegenstände erkannt, obwohl doch zum Scharfsehen Gläser von $\frac{1}{3}$-$\frac{1}{2}$ oder sogar $\frac{1}{3}$ nöthig sind. Mittelst Verschiebung der Linse vor dem Auge können Aphakische sogar etwas accommodiren, indem bei deren Entfernung von der Hornhaut das Auge für einen näheren Punkt eingestellt wird. Das durch Uebung auszubildende Vermögen, Zerstreuungskreise zu verarbeiten, mag hierbei wesentliche Beihülfe leisten.

Der Uebersichtige sieht Objecte, welche innerhalb der deutlichen Sehweite liegen, eben so scharf und deutlich, wie der Normalsichtige, wenn er das Fehlerhafte seiner Refraction durch kräftige Accommodation auszugleichen vermag. Die Hypermetropen höheren Grades lesen auf kurzen Abstand meist besser, als in 8 — 12" Entfernung, weil beim Nähern eines Gegenstandes die Zerstreuungskreise verhältnissmässig langsamer zunehmen, als die Grösse des Netzhautbildes, daher Zwischenräume übrig lassen, ferner desshalb, weil durch die Verengerung der Pupille die Zerstreuungskreise kleiner werden, und bei starker Convergenz die Wirkung des Accommodationsvermögens kräftiger hervortritt. Sie stellen sich daher gewöhnlich so, dass die Objecte und das Auge stark beleuchtet sind, und nähern erstere dem Auge. Die Sehschärfe ist oftmals herabgesetzt, theils weil die Netzhautbilder kleiner sind, und theils weil oft Asymmetrie zugleich besteht; sie ist auch Schwankungen unterworfen, die von Accommodationskrampf abhängen.

Die hochgradige Hypermetropie wird daher bisweilen für Myopie mit Amblyopie complicirt, gehalten, indem die Kranken nur in unmittelbarer Nähe lesen und dabei die feinsten Schriftproben selten gut unterscheiden können.

Unter den Folgen der Hypermetropie begegnen wir vor Allem 1. der accommodativen Asthenopie. Da der Hypermetrope ohne Benützung von Convexbrillen sich anstrengt, in irgend welcher Entfernung scharf zu sehen, somit mit einem Deficit der Accommodationskraft zu sehen anfängt, daher stets für dieselbe Leistung mehr accommodiren muss, als der Normalsichtige, so ist es begreiflich, dass das Organ dazu frühzeitig ermüdet. Je grösser ferner die Quote der verfügbaren Accommodationskraft ist, welche bereits aufgebracht werden muss, um das Auge für die unendliche Ferne einzustellen, um so mehr wird auch der Nahepunkt vom Auge hinwegrücken. Daher stellt sich bei H. vorzeitige Presbyopie ein, welche um so mehr den Charakter der Asthenopie trägt, je früher die Zeit eintritt, in welcher bei naher Beschäftigung Beschwerden auftreten.

Bei leichteren Graden von H. kann sich durch fortdauernde Spannung ein Zustand entwickeln, bei welchem die geringste Accommodation für die Nähe sehr schmerzhaft wird.

2. Oftmals führt die H. zum Einwärtsschielen, weil, um die der Entfernung des Objectes entsprechende Accommodation zu erzielen, eine zu grosse Spannung der Recti interni eintritt. Die H. verursacht nämlich eine accommodative Asthenopie, welche auf active Weise durch convergirendes Schielen überwunden wird.

Vollständig entwickelte H. geht nie in Myopie oder Emmetropie über, ist also unheilbar. In den höheren Jahren nimmt die Hypermetropie gewöhnlich zu, was sowohl auf senilen Veränderungen der Linse, als auch auf der Abnahme der Accommodationsbreite beruht.

Bei Kindern mit ausgesprochenem Flachbau der Augen (Anlage zur H) ist es nöthig, dass sie nicht zu sehr mit Lesen, Schreiben etc. angestrengt werden, weil sich sonst bald die üblen Folgen, besonders Strabismus einstellen.

Ausserdem muss der Hypermetrope passende Convexbrillen tragen, deren Nummer am besten durch directe Versuche ermittelt wird. Durch

neutralisirende Gläser erhält man den Vortheil, dass der nutzlose Theil von $\frac{1}{A}$, nämlich der für convergente Strahlen in Anspruch genommene, beseitigt wird. Wenn das Accommodationsvermögen normal ist und keine Amblyopie besteht, gibt der Grad der H. die Nummer des Glases an, und dieses kann sodann für die Nähe und Ferne gebraucht werden. Anfänglich gebrauche man aber bei H. etwas schwächere Gläser, als der Grad derselben anzeigt. Auf diesem Wege wird das Accommodationsgebiet allmälig versetzt, und die Hypermetropen gewöhnen sich eher an den Gebrauch von ganz neutralisirenden Gläsern. Das am besten entsprechende Glas pflegt dasjenige zu sein, welches nicht bloss die manifeste, sondern auch $\frac{1}{4}$ der latenten H. corrigirt. Bei hohem Grade von H und geringem Accommodationsvermögen ist für die Nähe ein stärkeres Glas nöthig. Besteht ausserdem Amblyopie, so kann und muss man häufig noch weiter gehen, weil dadurch die Uebung des Sehvermögens, welche zur Besserung führen soll, leichter ist. Sind starke Gläser nöthig, so soll man periscopische, deren concave Fläche gegen das Auge gekehrt ist, wählen.

Die *ungleiche Sehweite beider Augen* (Anisometropie) beruht entweder auf einer Verschiedenheit der Brechungsverhältnisse, oder wo die Accommodationsbreite beider Augen merklich verschieden ist, auf einer ungleichen Accommodationsfähigkeit des Linsenapparates. Die Ansichten sind verschieden, ob man in einem solchen Falle die Ungleichheit durch verschiedene Brillengläser ausgleichen, oder für beide Augen jene Nummer des Glases wählen soll, welche dem besseren Auge entspricht. In der That sind ungleiche Brillengläser oft sehr unbehaglich, weil die Grösse der beiden Bilder dann verschieden ist, und andererseits auch die Augen durch lange Einübung dahin gelangten, durch gewisse feine Bewegungen den Fehler möglichst auszugleichen. In andern Fällen hingegen werden wieder ungleiche Brillengläser mit voller Befriedigung getragen. Ein länger fortgesetzter Versuch kann hier entscheiden. — Wenn ein binoculärer Sehact nicht besteht und auch nicht hergestellt werden kann, sind ungleiche Gläser offenbar ohne Nutzen. Man kann jedoch verschiedene Gläser gebrauchen, wenn der Refractionsunterschied sehr gering ist. Wo dieser grösser ist, kann man durch eine mässige Verschiedenheit der Gläser dieselbe theilweise corrigiren, jedoch soll diese Verschiedenheit $\frac{1}{40}$ oder $\frac{1}{30}$ nicht übersteigen. Wenn ganz bestimmte Indicationen vorliegen, z. b. störendes Doppelsehen auftritt, welches sich sonst nicht heben lässt, ist der Ausschluss des einen Auges durch ein dunkles Glas und zwar meist nur temporär, zulässig.

Endlich verdient noch bemerkt zu werden, dass nach Donder's Beobachtungen in jedem Falle von grosser Verschiedenheit des Refractionszustandes zwischen beiden Augen fast stets eine Asymmetrie der Gesichtsknochen und des Stirnbeines vorhanden, und zwar wo die stärkste Refraction vorhanden, die Orbita näher an die Mittellinie und die Orbitalränder mehr nach vorne gerückt sind.

### 3. Astigmatismus.

Mit diesem Namen bezeichnet man eine monochromatische Aberration, welche von einer Asymmetrie in den Brechungsflächen des Auges in Bezug auf die mit der Gesichtslinie gleich laufende Axe abhängig ist. Als *regulären* Astigmatismus betrachtet man jene Form der Aberration, welche von Unterschieden in der Brennweite verschiedener Meridiane des lichtbrechenden Apparates abhängt. Die beiden Meridiane, in welcher die Krümmungsdifferenz am grössten ist, werden die Hauptmeridiane genannt. Die zwischen dem nächsten und dem entferntesten Brennpunkte liegende Strecke, in welcher die in den übrigen Meridianen einfallenden Lichtstrahlen sich durchkreuzen, heisst die Brennstrecke.

Bei den meisten Menschen besteht ein solcher Unterschied in dem Brechungszustande verschiedener Meridianebenen, und zwar so, dass horizontale feine Linien in gröserer Nähe deutlicher gesehen werden, als verticale, somit der verticale Meridiandurchschnitt eine kürzere Brennweite hat, als der horizontale. So lange jedoch diese Asymmetrie sehr gering ist, und die Sehschärfe nicht beeinträchtigt (so lange der Fehler unter $\frac{1}{40}$ beträgt), nennen wir ihn *normal*, zum Unterschiede von dem *abnormen*, bei welchem sich eine merkliche Störung des Sehvermögens geltend macht und welcher daher den Refractionsanomalien angehört. Die dadurch bewirkte Sehstörung beruht darauf, dass die Lichtstrahlen, welche das Netzhautbild zusammensetzen, sich nicht genau in einer und derselben Ebene der Stäbchenschicht vereinigen, sondern sich in der ganzen Tiefe der Brennstrecke durchkreuzen. Sie äussert sich daher durch eine gewisse Undeutlichkeit der kleinen Objecte, ferner dadurch, dass horizontale und vertikale Linien, sowie Objecte, in welchen eine dieser Dimensionen vorwaltet, bei aufrechter oder schiefer Stellung des Kopfes in bestimmten Distanzen deutlicher erkannt werden, als in anderen. Die astigmatische Bildverziehung liegt nämlich nicht immer genau in dem verticalen und im horizontalen Meridian. Die Gesichtsstörung macht sich bei fehlerhafter Einstellung des Auges und bei weiter Pupille mehr fühlbar, daher auch ein geringer Grad von Astigmatismus bei starker Accommodation überwunden, im höheren Alter auch durch die enge Pupille maskirt wird. Bei hohen Graden von Astigmatismus tritt auch Farbenzerstreuung auf. Es besteht eine gewisse Gleichgültigkeit gegen ziemlich weit verschiedene Brillengläser, was auf der verhältnissmässig grossen Länge der Brennstrecke beruht, durch eine feine Spalte verbessert sich jedoch die Sehschärfe. Oftmals tritt Blendung und Verkrümmtsehen der Objecte ein.

In Bezug auf die natürlichen Brechzustände der beiden Hauptschnitte des dioptrischen Apparates unterscheidet man mehrere Arten des abnormen Astigmatismus und zwar: 1. *den einfachen myopischen A.*, wenn in dem einen Meridian die Brechung einem myopischen, in dem andern einem emmetropischen Auge entspricht, daher in dem einen $M\frac{1}{a}$ in dem andern $\frac{1}{\infty} = 0$ ist. Der Ausdruck dafür ist also, da $\frac{1}{\infty} - \frac{1}{a} = \frac{1}{a}$ ist, $Am\frac{1}{a}$. 2. *den einfachen hypermetropischen A.*, wenn der Brechzustand des einen Hauptschnittes normal, der des andern hypermetropisch ist, daher der Ausdruck für denselben $Ah\frac{1}{a}$. 3. den *zusammengesetzten myopischen A.*, wobei der Brechzustand beider Hauptschnitte, jedoch in verschiedenem Grade, myopisch, wofür der Ausdruck $M\frac{1}{a} + Am\frac{1}{n}$ gilt. 4. den *zusammengesetzten hypermetropischen A.*, wobei der Brechzustand beider Hauptschnitte hypermetropisch ist, und welcher durch die Formel $H\frac{1}{a} + Ah\frac{1}{n}$ ausgedrückt wird. 5. Den *gemischten A.* mit vorwiegender Myopie (Amh) oder mit vorwiegender Hypermetropie (Ahm), wobei ein Hauptschnitt eine myopische, der andere eine hypermetropische Refraction hat. Der Ausdruck dafür ist auch $M\frac{1}{a} + Ah\frac{1}{n}$ oder $H\frac{1}{a} + Am\frac{1}{n}$. Die astigmatische Abweichung wird hier durch Addirung der Brechzustände erhalten, weil der Fernpunktabstand bei H gegenüber jenem der M einen negativen Werth hat. Hätte z. B. der eine Hauptschnitt $M\frac{1}{24}$, der andere $H\frac{1}{12}$, so wäre der Ausdruck für

die astigmatische Abweichung Ah $= \frac{1}{24} + \frac{1}{12} = \frac{1}{8}$, für die Refractionsanomalie also $M\frac{1}{24} + Ah\frac{1}{8}$.

Bei hypermetropischem A. werden horizontale Striche in der Entfernung deutlicher gesehen, als verticale; bei myopischem sind in der Entfernung nur die verticalen deutlich.

In Bezug auf den A. ist also zu bestimmen a. sein Bestehen, b. die Richtung der Hauptmeridiane, c. der Refractionszustand in jedem dieser Meridiane und der Grad des Astigmatismus. Wenn somit aus den oben angedeuteten Gesichtsfehlern das Bestehen von A. vermuthet wird, werden zur genaueren Diagnose mehrere Methoden angewendet. Hieher gehören: 1. *Der Augenspiegel* und zwar die vergleichend ophthalmoscopische Untersuchung im aufrechten und verkehrten Bilde. Man beobachtet eine Verlängerung der Papille nach einer Richtung hin (beim regelmässigen A von oben nach unten im aufrechten, und queroval im umgekehrten Bilde). Bei der Untersuchung im umgekehrten Bilde darf man jedoch die Convexlinse nicht schief halten, auch soll man sich das Bild durch eine starke Convexlinse von ungefähr 3" vergrössern. Die Erscheinungen beruhen nämlich darauf, dass die brechenden Medien des Auges, wenn ihre Brennweite in verschiedenen Meridianen verschieden ist, im Meridian der kürzeren Brennweite stärker vergrössern müssen. — Auch kann die ophthalmometrische Messung der Hornhautoberfläche in ihren verschiedenen Meridianen dazu dienen, indem die Richtung, in welcher die Verlängerung des Hornhautbildchens beobachtet wird, stets mit der Richtung der schwächeren Krümmung der Hornhaut zusammenfällt.

2. Man lasse einen entfernten Lichtpunkt unter abwechselnder Benützung schwacher sphärischer Concav- oder Convexgläser betrachten. Derselbe erscheint dann als stehendes Oval, wenn der horizontale Meridian, und als liegendes Oval, wenn der verticale Meridian zu stark gekrümmt ist. Hat man so die Richtung der beiden Hauptmeridiane erfahren, so halte man die stenopäische Spalte in jeden Hauptmeridian, und sehe, ob die Sehschärfe in diesen Richtungen durch sphärische Gläser verbessert werden kann. Tritt Verbesserung ein, so besteht abnormer Astigmatismus und den Grad des Refractionszustandes in jedem Hauptmeridiane ergibt das schwächste negative (bei Myopie) oder das stärkste positive Glas (bei Hypermetropie), womit in jedem dieser Meridiane die grösste Sehschärfe erhalten wird. Die Differenz des Brechungszustandes in den beiden Hauptmeridianen gibt den Grad des Astigmatismus an.

Am besten ist es, diese Versuche bei Entspannung des Auges (durch Atropinparalyse) zu machen, weil die Accommodation einen sehr störenden Einfluss hat, indem dann der Nahepunkt keiner scharfen Bestimmung fähig ist, und die Versuche bei verschiedener Convergenz und folglich auch bei verschiedener Accommodation gemacht werden.

Die Controlle übt man durch cylindrische Gläser. Man dreht ein solches Glas von ungefähr $\frac{1}{30}$ vor dem mit dem sphärischen Glase bewaffneten Auge herum. Besteht Astigmatismus, so merkt man bei einem bestimmten Stande des Glases (während die Krümmung desselben mit dem Meridian der stärksten Krümmung zusammenfällt), dass die Sehschärfe stark abnimmt, bei einer darauf senkrechten Stellung dagegen zunimmt. Die Stellung des

Cylinderglases gibt dann die Richtung der Hauptmeridiane. Die Brennweite des sphärischen Glases gibt dann nach Zufügung (bei Myopie) oder Abzug (bei H.) seines Abstandes vom Auge die Einstellung des einen Hauptmeridians, die Brennweite des Cylinderglases nach Zufügung oder Abzug des gleichen Abstandes den Nenner für den Werth der astigmatischen Abweichung.

Zu dem gleichen Behufe dient auch die astigmatische Linse von Stockes, welche aus 2 plancylindrischen Gläsern, das eine mit positiver, das andere mit negativer Brennweite von $\frac{1}{10}$, besteht. Die beiden Gläser sind mit ihren Planflächen gegen einander gekehrt, und in der Ebene derselben um einander drehbar. Stehen ihre Axen parallel (wenn der aussen angebrachte Index auf 0 oder $180^0$ steht), so ist die Brechkraft des Instrumentes 0. Diese erreicht aber ein Maximum, wenn die Cylinderaxen rechtwinklig auf einander stehen (Index auf 90 oder $270^0$). Das Maximum der Abweichung beträgt dann $-\frac{1}{10}+\frac{1}{10}=\frac{1}{5}$, und für jeden anderen Winkel $\alpha$ somit $\frac{1}{5}$ sin. $\alpha$. Dieses Doppelglas wird daher unter beliebiger cylindrischer Einstellung vor dem Auge herumgedreht, bis man diejenige Stelle trifft, in welcher es die vortheilhaftesten Bilder gibt, und dann wird, durch Verdrehung der beiden Gläser gegeneinander der Astigmatismus entweder auf einfache Normalsichtigkeit oder auf einfache Myopie oder Hypermetropie corrigirt. Das Instrument vertheilt jedoch diese Correctur auf beide Hauptschnitte gleichmässig, gibt also deren wahre Einstellung nicht an, sondern lässt nur den Grad des Astigmatismus bestimmen.*)

Was die Ursache des Astigmatismus betrifft, so hat sich gezeigt, dass er in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle auf der Asymmetrie der Hornhautkrümmungen beruht, dass eine bestehende Asymmetrie der Linse den Ast. der Hornhaut meistens compensirt, und nur ausnahmsweise, bei pathologischer Schrägstellung vergrössert oder allein den Ast. bedingt. Man findet denselben fast nie in beiden Augen vollkommen gleich. Der hypermetropische Ast. scheint häufiger zu sein, als der myopische, wenigstens kommen die höchsten Grade von Ast. fast ausschliesslich mit Hypermetropie vor.

Der regelmässige Ast. ist fast immer angeboren. Der *irreguläre normale* Ast., welcher in monochromatischen Abweichungen besteht, die auch einen und denselben Meridian betreffen, ist hauptsächlich durch Structurveränderung der Linse bedingt; das charakteristische Symptom ist

*) Zur Untersuchung des Astigmatismus dienen auch die Tafeln von O. Becker und von Heymann. Auf denselben befinden sich Gruppen von je drei schwarzen Streifen (bei Heymann in Form von Buchstaben und Zahlen) mit verschiedener (horizontaler, verticaler und diagonaler) Neigung angebracht. Das ast. Auge wird nun in 20′ Entfernung eine oder mehrere Gruppen vollkommen schwarz, andere verwaschen, mehr grau sehen. Ist das Auge hypermetropisch oder myopisch, so wird man convexe oder concave Gläser vorsetzen müssen, um eine gewisse Gruppe scharf zu sehen. Indem man nun von der Tafel den Neigungswinkel derselben abliest, hat man den einen Meridian bestimmt. Um nun den andern Meridian zu bestimmen, sucht man jenes sphärische Glas, mit dessen Hilfe man die früher undeutlichen Gruppen scharf sehen kann, und bestimmt so den zweiten Meridian, der in der Mehrzahl der Fälle senkrecht zur Richtung des andern verläuft.

Polyopia monocularis, beruhend auf unvollkommener Coincidenz der Bilder in den einzelnen Sectoren, und auf dem Ast., welcher dem Bilde eines jeden Sectors für sich zukommt. Der *irreguläre abnorme* Ast. hat seine Ursache entweder in der Cornea oder in der Linse, und kommt auch bei Keratoconus vor. Diese Form des Ast. ist meistentheils erworben, und hieher gehören fast alle traumatisch oder operativ oder durch Geschwüre verursachten Formveränderungen der Hornhaut, und solche, wo eine künstliche excentrische Pupille angelegt wurde. Bisweilen lässt sich dieser unrelmässige Ast. in einen regelmässigen und in einen unregelmässigen Antheil zerlegen.

Zur Correction des Astigmatismus dienen die cylindrischen Gläser, d. i. Brillen, deren eine oder beide Oberflächen in eine convexe oder concave cylindrische Krümmung geschliffen sind, und durch welche erzielt wird, dass die getrennten Brennpunkte in einen vereinigt werden, und dieser in die Netzhautebene falle. Es ist nämlich begreiflich, dass das Sehvermögen eines Auges, welches in einer Meridianrichtung stärker bricht, als in der darauf senkrechten, zu verbessern ist durch ein Glas, dessen eine oder beide Axen mit diesen Richtungen zusammenfallen, und dessen cylindrische Krümmung in der darauf senkrechten Richtung die Lichtbrechung durch Convexität vermehrt, wenn sie zu schwach, oder durch entsprechende Concavität vermindert, wenn sie zu stark war. Indessen ist die durch selbe erzielte Verbesserung der Sehschärfe sehr verschieden, und steht mit dem Grade des Ast. nicht immer im directen Verhältnisse, was entweder auf Complication mit wirklicher Amblyopie oder gleichzeitiger unregelmässiger Asymmetrie beruht. Die Correction ist auch nicht für alle Accommodationszustände gleich vollständig, was jedoch in der Praxis kaum schadet.

Von den cylindrischen Gläsern haben wir 1. einfach cylindrische, deren eine Fläche plan, die andere cylindrisch, oder beide cylindrisch, dann aber mit einander parallelen Axen geschliffen sind. Die Art und Stärke derselben wird durch dieselbe Formel, wie für sphärische Gläser, nur unter Hinzufügung von c. ausgedrückt. 2. Bicylindrische, welche auf ihren beiden Oberflächen cylindrisch, aber mit rechtwinklig aufeinander stehenden Axen geschliffen sind. Sie werden bezeichnet durch die mittelst des Zeichens des rechten Winkels ⌐ unter einander verbundenen Formeln für jede der beiden Flächen $\frac{1}{n}$ c ⌐ $-\frac{1}{n'}$ c. 3. Sphärisch-cylindrische Gläser, die auf einer Seite sphärisch, auf der anderen cylindrisch geschliffen sind. Beide Flächen sind entweder convex oder concav. Man denkt sich dieselben aus einer plansphärischen und einer plancylindrischen Linse combinirt, deren Werthe durch das Zeichen ⌒ verbunden werden. Ihre Formel ist daher $\frac{1}{n}$ s ⌒ $\frac{1}{n}$, c. Begreiflicher Weise erstreckt hier der sphärische Antheil seine Wirkung auf die ganze brechende Oberfläche (auf alle Meridiane.)

Für Emmetropen mit Meridianasymmetrie brauchen wir also einfach cylindrische Brillen, in welchen die Brennweite des Cylinders dem Grade der Asymmetrie entspricht. Für Ametropen mit Ast. muss man noch die Ametropie durch geeignete Gläser corrigiren. Für den einfachen myopischen oder hypermetropischen Ast. passen daher einfache negativ oder positiv cylindrische Gläser ($-\frac{1}{n}$ c oder $+\frac{1}{n}$ c); für den zusammengesetzten myop.

oder hypermetropischen Ast. negativ oder positiv sphärisch-cylindrische Gläser ($-\frac{1}{n}$ s $\bigcirc$ $-\frac{1}{n'}$ c oder $\frac{1}{n}$ s $\bigcirc$ $\frac{1}{n'}$ c), oder auch bicylindrische Brillen ($-\frac{1}{n}$ c $\lceil$ $-\frac{1}{n'}$ c oder $\frac{1}{n}$ c $\lceil$ $\frac{1}{n'}$ c). Wenn man annimmt, dass durch plan- oder bicylindrische Gläser die Brechungsverhältnisse in den einzelnen Meridianen allmälig von einem Maximum zum andern übergehen, so lässt sich auch denken, dass der vorhandene Fehler, wenn er in den beiden Hauptmeridianen genau corrigirt ist, in allen Meridianen corrigirt sei.

Es ist meistens nicht nöthig, das Auge zugleich auf Emmetropie zu corrigiren, sondern den Fernpunkt in allen Meridianen auf einen bestimmten Werth zu bringen. Wir erlangen den verlangten Grad von Myopie, wenn wir diesen von der gefundenen Refraction in den beiden Hauptmeridianen subtrahiren, und dann jene Gläser geben, welche die dabei übrig bleibende Ametropie in jedem der Meridiane vollständig corrigiren.

Beim gemischten Astigmatismus ist es vortheilhafter, die Correction der astigmatischen Abweichung auf beide Glasflächen zu vertheilen, wodurch man beide Hauptschnitte auf einen gleichen Einstellungswerth zu bringen sucht. Man benützt dazu gewöhnlich bicylindrische Gläser ($\pm\frac{1}{n}$ c $\lceil$ $\mp\frac{1}{n'}$ c). Die Brennweite derselben wird dann durch die Fernpunktabstände der beiden Hauptmeridiane bestimmt; die Axe der negativen Cylinderkrümmung hat in den hypermetropischen Hauptmeridian zu fallen und umgekehrt.

Eine Hauptregel beim Gebrauche cylindrischer Gläser ist die, dass die Axen ihrer Flächen stets mit den Hauptmeridianen des dioptrischen Apparates zusammenfallen; denn schon eine geringe Abweichung verursacht, namentlich bei stärkeren Gläsern, eine bedeutende Sehstörung. Daher sind solche Gläser in Stecherform unpraktisch. Die Gläser sollen auch möglichst nahe an das Auge gerückt, und wo beide Flächen convex oder concav sind, die schwächer gekrümmte, wo jedoch eine convex, die andere concav ist, die concave Fläche (somit jedesmal jene, durch welche der Knotenpunct der cylindrischen Fläche dem Auge am nächsten zu liegen kommt) dem Auge zugewendet sein.

Auch können schief gehaltene sphärische Brillengläser bei den zusammengesetzten Formen des Astigmatismus, wo die beiden Hauptmeridiane senkrecht auf einander stehen, mit Vortheil benützt werden, wobei zu beachten ist, dass das Glas um die Verticalaxe zu drehen ist, wenn im Horizontalmeridiane, und um die horizontale Axe, wenn in dem verticalen Meridiane eine stärkere dioptrische Wirkung erzielt werden soll. In den einfachen Formen ist ihre Wirkung eine beschränkte. Wichtig ist dabei, dass die Drehungsaxe und die auf ihr senkrechte mit den Hauptmeridianen zusammenfallen, da es sonst weder genau zu Brennpunkten, noch zu Brennlinien kommt. Im Allgemeinen ist jedoch die Schrägstellung sphärischer Gläser bis jetzt nicht zur Correction verwendet worden.

Bei dem irregulären Astigmatismus lässt sich zuweilen durch Dislocation der Pupille (Iridesis oder Iridenkleisis) bei pathologischen Verkrümmungen der Cornea durch Abblendung der am meisten verkrümmten Hornhauttheile der irreguläre Theil des Ast. bedeutend vermindern und dann durch Cylindergläser das Uebrige corrigiren.

Nachstehende *Corollaria* mögen einige bei den Refractionsanomalien und beim Gebrauche der Gläser vorkommende Verhältnisse noch übersichtlich recapituliren:

1. Der Drehpunkt des Auges ist bei Emmetropen hinter der Mitte der Sehaxe gelegen, bei Myopen weiter von der hinteren Fläche der Sclerotica entfernt. Der Winkel zwischen Hornhautaxe und Gesichtslinie ist bei Myopie kleiner, bei Hypermetropie grösser, als bei Emmetropie.

2. Die Refractionsanomalie ist bei M. und H. durch das Linsensystem, welches im ersten Falle von der Hornhaut entfernter, im letzteren ihr näher liegt, eher compensirt, als hervorgerufen.

3. Eine Formveränderung der Linse hat um so weniger Einfluss auf die deutliche Sehweite (kann die Einstellung um so weniger verkürzen), je weiter sie hinter der Cornea liegt, weshalb eine gegebene Veränderung der Linse bei M. eine geringere, bei H. eine grössere Accommodationsbreite repräsentirt, als bei E., Myopen können jedoch eine viel umfangreichere Veränderung mit ihrer Linse vornehmen, als Hypermetropen, daher wir bei jenen auch grössere Accommodationsbreite finden.

4. Bei parallelen Sehlinien kann das Auge bei E. etwa $^1/_3$, bei M. $^1/_{4\cdot5}$, bei H. dagegen $^3/_5$ seiner totalen Accommodation in Anwendung bringen. Bei leichter Convergenz kann das myopische Auge viel weniger, das hypermetropische viel mehr als das emmetropische accommodiren. Bei starker Convergenz nimmt die Accommodation des myopischen Auges sehr zu, die des hypermetropischen wenig.

5. Die relative Accommodationsbreite ametropischer Personen verschiebt sich, wenn sie längere Zeit Correctionsgläser getragen haben, so dass sie sowohl bei M. als bei H. allmälig der bei E. ähnlich wird und der binoculäre Fernpunkt sich dem Auge nähert.

6. Gläser erweitern das Accommodationsgebiet, wenn sie R dem $\infty$ näher bringen, und schränken es ein, wenn sie R. von $\infty$ entfernen; es wird daher durch Convexgläser das Sehgebiet näher gerückt und seine Zone enger, durch Concavgläser weiter gerückt und dessen Zone breiter.

7. Ein Convexglas rückt die Knotenpunkte weiter nach vorne, vergrössert also das Object, ein Concavglas umgekehrt.

8. Ein Convexglas wirkt um so stärker, je weiter es vom Auge absteht, umgekehrt ein Concavglas, daher das positive Glas zu schwach ist, wenn es weiter vom Auge entfernt, ein besseres Bild gibt, während beim negativen das Gegentheil stattfindet.

9. Werden Brillen für die Ferne gebraucht, so müssen die Axen der Gläser nahezu parallel und horizontal gehalten werden; bei Brillen, welche für die Nähe gebraucht werden, sollen die Axen verhältnissmässig convergiren und nach abwärts gerichtet sein. Für Brillen, die im Freien getragen werden, ist daher keine so kleine Distanz der Axen bei concaven, und keine so grosse bei convexen Gläsern zu wählen, dass beim Sehen in die Ferne eine Divergenz der Sehlinien erfordert wird, welche leicht Beschwerden verursacht.

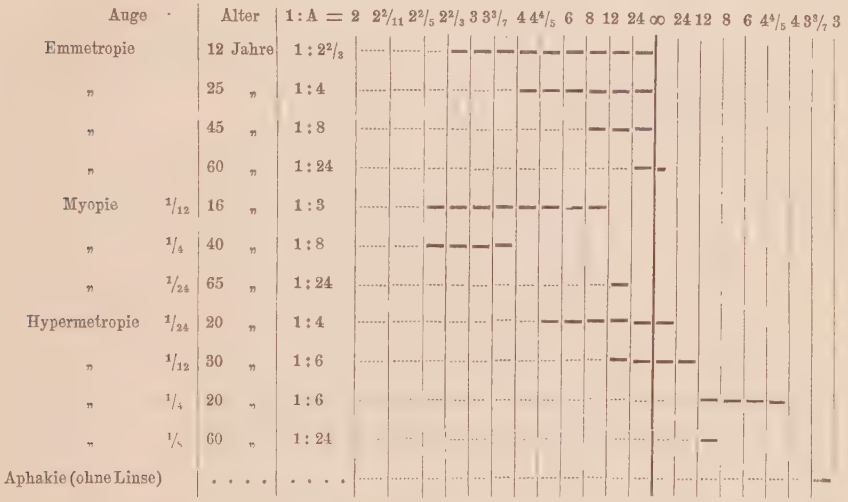
10. Geringere Convergenz der Sehlinien wird erfordert, wenn Convexgläser nahe aneinanderstehen, oder Concavgläser weiter von einander

und vice versa. Denn wenn die beiden Convexgläser zu nahe stehen, so werden die Objecte für beide Augen mehr nach auswärts verschoben und es wird daher geringere Convergenz nöthig.

11. Werden Gläser von sehr kurzer Brennweite gebraucht, so muss bei der Bestimmung derselben der Abstand des Glases vom Auge ($^1/_2$') in Rechnung gebracht werden.

12. Man soll darauf achten, bei H. keine zu schwachen und bei M. keine zu starken Gläser zu gebrauchen.

Die Refractionsanomalien und die Accommodationsbreite bei denselben lassen sich nach Donders auf eine fassliche Weise bildlich darstellen.




Zur Erläuterung dieser Darstellung diene Folgendes: Die Länge der dicken horizontalen Linien deutet die Accommodationsbreite an. Der Abstand zweier verticalen Linien drückt ein bestimmtes Maass der Accommodationsbreite ($^1/_{24}$) an; der Unterschied zwischen der Accommodationsbreite je zweier benachbarter Linien ist daher nur $^1/_{24}$. Am oberen Ende der dünnen Verticallinien sind die Entfernungen von dem Auge angegeben, in welchen deutlich gesehen wird. Indem der Nah- und Fernpunkt durch eine horizontale Linie verbunden sind, so braucht man nur zu zählen, wie viele Zwischenräume der Verticallinien dieselbe durchläuft, um zu wissen, wie viel mal $^1/_{24}$ Accommodationsbreite sie repräsentirt. Diese ist in der 2. Verticalcolumne 1 : A angegeben. Die Verticallinien rechts von $\infty$ gehören alle in's Bereich der Hypermetropie; für diesen Zustand sind die Entfernungen negativ, d. h. sie liegen hinter dem Auge, und die Formel für die Accommodationsbreite geht über in $\frac{1}{A} = \frac{1}{P} - (\frac{1}{-R})$.

## II. Accommodations-Anomalien.

Die Accommodationsfehler zerfallen in solche, bei welchen die Accommodationsthätigkeit zu schwach oder gänzlich gelähmt ist, und in

solche, bei welchen sie in abnormer Weise erhöht ist (Accommodationskrampf.) Hieher gehört auch zum Theile die Presbyopie oder die Altersabnahme der Accommodationsthätigkeit, und ebenso können die Myosis und die Mydriasis, da sie mit diesen Zuständen in näherer Beziehung stehen, in diesem Capitel abgehandelt werden. Es kommt bei den Accommodationsfehlern vorzüglich darauf an, den Nahepunkt zu bestimmen, wozu es meistens genügt, denselben ohne Hilfe künstlicher Instrumente unmittelbar aufzusuchen.

## 1. Die Presbyopie, Fernsichtigkeit.

Der Begriff der Presbyopie ist durch den senilen Kräfteverlust des Accommodationsmuskels gegeben. Wir verstehen daher darunter jenen Zustand des Auges, welcher auf der Abnahme der Accommodationsbreite in Folge vorgeschrittenen Alters beruht, und wobei sich der Nahepunkt zu weit vom Auge entfernt.

Die mit den Jahren zunehmende Formveränderung der Linse macht eine immer mehr steigende Wirkung des Accommodationsmuskels nöthig. Die Linse wird im Alter flacher und in den äusseren Schichten dichter, dadurch deren Brechungsexponent grösser. Nähert sich aber derselbe mehr dem des Kernes, so wird die Brennweite der Linse grösser. Schon im jugendlichen Alter verändert sich die Breite des Accommodationsvermögens; die Entfernung des Fernpunktes bleibt oft lange Zeit unverändert, der nächste Punkt des deutlichen Sehens entfernt sich aber schon in den Jünglingsjahren. Eine geringere Abnahme der Refraction kommt erst allmälig zu Stande, nachdem das Accommodationsvermögen schon bedeutend gesunken ist. Dann entfernt sich auch der Fernpunkt des deutlichen Sehens; die Abnahme der Refraction hält dann gleichen Schritt mit der Abnahme der Accommodationsbreite; es tritt erworbene Hypermetropie ein, welche schliesslich absolut wird.

Es versteht sich von selbst, dass die Presbyopie im ametropischen Auge so gut eintritt, als im emmetropischen. Im hypermetropischen Auge tritt sie früher auf, weil es eine geringere Accommodationsbreite besitzt. Sobald also bei H., wenn das Auge mit einem neutralisirenden Glase bewaffnet ist, der Nahepunkt weiter als 8″ vom Auge entfernt ist, besteht zugleich Presbyopie. Nur bei geringeren Graden von Myopie kann Presbyopie eintreten, und dann gewöhnlich später, als bei Emmetropie. Ein hochgradig myopisches Auge kann nie fernsichtig werden, weil sich der Nahepunkt dann nicht mehr als 8″ vom Auge entfernt.

Man ist übereingekommen, dass die Presbyopie dann beginne, wenn das Lesen gewöhnlicher Druckschrift beschwerlich zu werden anfängt, wenn also der Nahepunkt p grösser als 8″ zu werden beginnt. So lässt sich der Grad der Presbyopie durch $Pr. = \frac{1}{8} - \frac{1}{n}$ ausdrücken, wobei n den Nahepunkt in Par. Zoll bezeichnet. Z. B. wenn der Nahepunkt in 12″ liegt, so besteht eine Presbyopie $= \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{1}{24}$.

Die Presbyopie gibt ihr Eintreten dadurch kund, dass kleine Druckschrift, insbesondere bei ungenügender Beleuchtung, weniger leicht gelesen wird und kleine Objecte mehr vom Auge entfernt gehalten werden, um

sie deutlich zu sehen. Auch wird das helle Licht gesucht, um die Zerstreuungskreise bei unvollkommener Accommodation durch Verengerung der Pupille zu verkleinern; vielleicht ist dieses Lichtbedürfniss auch Folge der verminderten Durchsichtigkeit der brechenden Medien. Diese Erscheinungen treten jedoch in verschiedenem Alter ein. Sowie es Greise gibt, welche noch ohne Anstrengung gewöhnlichen Druck mit freiem Auge lesen, so beobachtet man auch zuweilen Presbyopie in den 40er Jahren oder noch früher, besonders bei früh alternden Individuen, und nach vorausgegangenen schwächenden Einflüssen.

Bei Zunahme der Presbyopie veranlasst der gesteigerte Accommodationsbedarf Beschwerden; der geschwächte Accommodationsmuskel bedarf dann der Ruhe, um seine Arbeit wieder aufnehmen zu können, es stellen sich daher die Beschwerden der accommodativen Asthenopie sehr leicht ein. Endlich rückt der Nahepunkt immer weiter vom Auge weg, niemals jedoch jenseits Unendlich; das normalsichtig gewesene presbyopische Auge behält sein scharfes Gesicht in die Ferne, seine Uebersichtigkeit ist stets eine facultative.

Dass die Fernsichtigkeit häufiger bei Leuten beobachtet wird, welche sich von Jugend auf wenig mit der Betrachtung naher feiner Gegenstände beschäftigen, liesse sich daraus erklären, dass bei ihnen der Accommodationsapparat wenig geübt wird, wodurch eher eine Abnahme der Accommodationsbreite eintreten kann.

Sobald die Presbyopie nur einigermassen störend ist, muss man sie durch eine passende Convexbrille zu corrigiren suchen. Das subjective Gefühl des Brillenbedürftigen ist hier vollkommen entscheidend. Das Vorurtheil, dass man sich beim Eintritte der Presbyopie so lange als möglich des Gebrauches von Brillen zu enthalten habe, ist als schädlich zu bekämpfen, weil die Presbyopie ohne den Gebrauch zweckmässiger Brillen schnell zunimmt und die übermässige Anspannung des Accommodationsvermögens auch nicht selten Congestion der Netzhaut, unangenehme Empfindlichkeit der Augen, Ciliarneurose und nervösen Kopfschmerz herbeiführen kann.

Die Stärke der Brille richtet sich nach dem Grade der Presbyopie, nach der Natur der auszuführenden Arbeit und nach der Breite des Accommodationsvermögens. Ist die letztere in abnormer Weise vermindert, so sind stärkere Gläser als bei normaler erforderlich. In der Regel genügt es, wenn durch Gläser der Nahepunkt auf 10—12″ gebracht wird, weil einerseits der Nahepunkt durch Convexgläser bei grösserer Convergenz der Sehlinien relativ ohnehin etwas näher rückt und weil das Auge, wenn es sonst gut sieht, bei dieser Entfernung des Nahepunktes den Anforderungen genügt. Gewöhnlich sind die schwächsten Gläser, mit denen Jäger Nr. 1 auf 12″ Abstand gelesen wird, genügend. Zur Bestimmung der Nummer kann man auch wie bei Myopie verfahren, indem man die Distanz, in welcher der Fernsichtige Objecte von genügender Grösse leicht und anhaltend sehen kann, mit der Distanz, in welcher er sie zu sehen wünscht, multiplicirt, und das Product durch die Differenz beider Werthe dividirt. Um ganz sicher zu gehen, kann man auch durch ein der gewählten Brille vorgesetztes schwaches Concav- oder Convexglas dessen Einfluss auf die Deutlichkeit der Bilder prüfen. Nimmt diese durch ein

vorgesetztes Concavglas zu, so ist die Brille zu scharf, bleibt sie gleich oder nimmt sie durch ein vorgesetztes Convexglas zu, so ist die Brille zu schwach. — Unter sonst gleichen Verhältnissen könnte die Stärke der Brille selbst nach dem Alter bestimmt werden, und Donders gibt folgendes Schema an:

| Alter | 48 | 50 | 55 | 58 | 60 | 62 | 65 | 70 | 75 | 78 | 80 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Brillennummer | 60 | 40 | 30 | 22 | 18 | 14 | 13 | 10 | 9 | 8 | 7 |

Der Presbyope bedarf seiner Brille nur bei der Beschäftigung mit nahen Gegenständen; bei künstlicher oder schwacher Beleuchtung braucht er meistens eine stärkere Brille, sowie er auch mit Zunahme der Presbyopie zu einer stärkeren greifen muss. Die Hypermetropen haben, wenn Presbyopie eintritt, zwei Brillen nöthig, eine, welche die Hypermetropie neutralisirt, für das Sehen in die Entfernung, und eine andere, welche um so viel stärker ist, als der Grad der Presbyopie, zum Lesen, Schreiben etc.

Uebrigens gelten für die Wahl und den Gebrauch der Brillen die weiter oben angegebenen Regeln. Der Bügel kann hier eine solche Form haben, dass man in horizontaler Richtung über die Brillen hinwegsehen kann, oder es können zu demselben Zwecke die Ringe in der oberen Hälfte abgeflacht sein (pantascopische Brillen).

## 2. Die Asthenopie.

Die *Asthenopie (Kopiopie, Hebetudo visus, Augenmattigkeit)* ist die Anlage des Auges, bei der Fixation der Gegenstände bald zu ermüden, oder der Zustand, wobei der Sehact durch Schwanken im Accommodationszustande und in der Einstellung der Sehaxen unterbrochen wird.

Die primären Erscheinungen dabei sind: Ohne sonstige objectiv wahrnehmbare Symptome wird das Sehen, welches im Beginne der Arbeit und eine Zeit lang während derselben ganz gut war, nach einiger Zeit undeutlich, die Gegenstände erscheinen verschwommen, es tritt ein Gefühl von Spannung ober den Augen und eine Ermüdung ein, welche zum zeitweisen Ausruhen zwingt. Je länger die Ruhe dauert, desto länger kann man auch dann wieder die Arbeit fortsetzen. Aber es entwickeln sich dann wieder die früheren Symptome, und zwar noch früher. Die Dauer der Beschäftigung, nach welcher sich die Ermüdung einstellt, sowie der Grad derselben ist verschieden; es stellen sich mitunter Handwerker vor, bei denen die Erscheinungen der Asthenopie in den letzten Tagen der Woche auftreten. Einige können ihre Arbeit wohl noch mit Beschwerde fortsetzen, anderen ist dies platterdings unmöglich. Als secundäre Erscheinungen beobachtet man Reizung der Augen, Congestionszustände der Aderhaut und Irritation der Netzhaut; bei sensiblen Individuen, besonders weiblichen Geschlechtes, auch Kopfschmerz, Uebelkeiten und Brechneigung durch Reflex auf entfernte Bezirke des Nervensystems.

Es gibt zwei Arten der Asthenopie, die sich besonders in ätiologischer Beziehung unterscheiden, nämlich die accommodative oder die Asthenopie durch Refractionsmangel und die musculäre, welche auf einer Insufficienz der inneren Augenmuskeln beruht.

a) Die *accommodative Asthenopie* tritt in Folge der frühzeitigen Ermüdung des Accommodationsmuskels ein, wenn nämlich ein zu grosser Bruchtheil der disponiblen Accommodationskraft verwendet werden muss. Dies ist der Fall bei den Hypermetropen, bei welchen für gleiche Leistungen grössere Ansprüche an die Muskelkraft gestellt werden müssen, als bei den Emmetropen. Die Bedingung zum Entstehen der Asthenopie besteht in dem Vorhandensein einer wohl ziemlich beträchtlichen, aber zu gleicher Zeit ungenügenden Accommodationsbreite; je grösser diese ist, desto stärker kann der Grad der Hypermetropie sein, ohne Asthenopie zu veranlassen. Die Hypermetropie geringeren Grades führt daher erst dann zur Asthenopie, wenn die Accommodationsbreite ihren kindlichen oder jugendlichen Charakter einzubüssen beginnt. Somit entwickelt sich auch die Presbyopie unter den Beschwerden der Asthenopie, wo Hypermetropie besteht; wo diese jedoch fehlt, nur unter denen des unvollkommenen Sehens in der Nähe. Auch kann die Asthenopie durch Herabsetzung der Muskelenergie, durch Uebermüdung oder schwächende Einflüsse (bei Convalescenten, Anämischen, Geschwächten) bei normalem Refractionszustande und scheinbar ausreichender Accommodationsbreite entstehen, wobei eine kurze, selbst kräftige Muskelanstrengung möglich ist, die Energie aber schnell erschöpft wird. Oftmals werden die Erscheinungen durch Zusammenwirken mehrerer der erwähnten Ursachen (Hypermetropie, Herabsetzung der Accommodationsbreite, Mangel an Energie) herbeigeführt. Endlich kann auch eine krankhafte Reizbarkeit der Netzhaut die Regulirung der Accommodation und die Energie derselben in vorübergehender Weise schwächen (retinale Form der Asthenopie).

b) Die *musculäre Asthenopie* beruht auf Insuffienz der inneren Augenmuskeln und tritt ein, wenn es denselben an Kraft und Ausdauer gebricht, um denjenigen Grad der Convergenzstellung festzuhalten, welcher für Beschäftigungen in einer gewissen Nähe nothwendig ist. Die associirten Bewegungen sind dabei vollkommen normal (Unterschied von paretischen Zuständen.) Da der erforderliche Kraftaufwand der Mm. recti interni grösser ist bei Betrachtung der Gegenstände in grösserer Nähe, so folgt daraus, dass die musculäre Asthenopie unter übrigens gleichen Verhältnissen bei Kurzsichtigen leichter eintreten muss. Die Erscheinungen sind denen bei der accommodativen Form analog, doch unterscheidet sich die musculäre Form von der ersteren dadurch, dass zur Wiederherstellung des arbeitsfähigen Zustandes eine längere Augenruhe erforderlich ist, die momentanen Unterbrechungen daher gewöhnlich nichts helfen. Das Verschwimmen der Buchstaben wird als ein plötzliches Durcheinanderlaufen derselben oder als ein wirkliches Doppelsehen bezeichnet. Viele pflegen beim Eintritte der Erscheinungen das eine Auge willkührlich zu schliessen oder mit der Hand zu verdecken. Die sensitiven secundären Erscheinungen beschränken sich hier auch mehr auf das Auge und dessen nächste Umgebung.

Zur Feststellung der Diagnose muss die *Insufficienz der inneren Augenmuskeln* nachgewiesen werden. Man nimmt eine solche an, wenn die Sehlinien nicht in einem Abstand von 2.5″ von den Augen zur Kreuzung gebracht werden können. Sie lässt sich erforschen: 1. Durch Vorhalten eines kleinen Objectes, z. B. einer Bleifeder in der Mittellinie. In einer

gewissen Nähe entsteht sodann eine Unsicherheit in der Fixation des einen Auges, ein Schwanken nach aussen, dann Aufgeben der Fixationsstellung. Bei Kurzsichtigen muss das Abweichen in kürzerer Distanz eintreten. Zuverlässiger eruirt man dies, wenn man ein Auge verdeckt und die abweichende Stellung beobachtet, während das andere ein in gewöhnlicher Entfernung befindliches Object fixirt. Bei aufgehobener binoculärer Fixation schielt nämlich das verdeckte, vom Schacte ausgeschlossene Auge nach Aussen. 2. Durch den Nachweis gekreuzter Doppelbilder bei Anlegung eines Prismas mit abwärts brechender Kante an das eine Auge, wobei sich die Insufficienz der Mm. recti interni dadurch ausspricht, dass der laterale Abstand der Doppelbilder grösser wird, als bei normalem Verhalten. Als Gesichtsobject benützt man einen groben, schwarzen, durch eine feine verticale Linie durchschnittenen Punct auf einem weissen Blatt Papier. Es werden nämlich nicht zwei über einander liegende Punkte auf einer Linie, sondern auf zwei Parallellinien erscheinen. Der Grad der Insufficienz wird durch ein Prisma ausgedrückt, welches mit der Kante nach Aussen vor das zweite Auge angelegt, die beim ersten Versuche bewirkte Divergenz aufhebt, die beiden Punkte also auf eine Linie bringt. 3. Durch Ermittlung der stärksten Prismen, welche durch willkührliche Adduction oder Abduction unter Festhaltung des binoculären Schactes überwunden, d. h. die Doppelbilder zur Verschmelzung gebracht werden können. Während im normalen Zustande die Adduction prävalirt, besteht hier ein Uebergewicht der Abduction, daher stärkere Prismen mit der Kante nach aussen überwunden werden, als solche mit der Kante nach innen.

Die musculäre Asthenopie ist viel seltener, als die accommodative. Ihre Ursachen sind: 1. Ein angebornes Uebergewicht der R. externi, in welchem Falle oft der aufgehobene Gebrauch eines Auges, z. B. nach langwierigen Ophthalmien, die Symptome hervorruft, während früher bei gemeinschaftlichem Schacte die Insufficienz überwunden wurde. 2. Progressive Myopie, wobei die R. interni nicht proportional mit dem Myopiegrade an Spannkraft gewinnen, und daher in relative Insufficienz verfallen. Die Kranken sind dann gezwungen, beim Arbeiten ein Auge zu schliessen oder dasselbe durch Auswärtsschielen auszuschliessen, was bei vielen Kurzsichtigen in der Nähe leichter gelingt, als in der Entfernung, in welchem Falle dann die Insufficienz durch stärkere Contraction des R. ext. zur absoluten wird. 3. Allgemeine Muskelschwäche (Anomalie der Innervation) durch Anämie, vorausgegangene schwere Krankheiten, Wirkung gewisser Gifte (Opium).

Bei der accommodativen Asthenopie kann den Beschwerden am besten durch Verordnung einer geeigneten Convexbrille, welche dem Auge die übermässige Accommodationsanstrengung abnimmt, abgeholfen werden. Bei erhöhter Empfindlichkeit der Netzhaut ist es rathsam, die Gläser etwas blau zu färben. Wurde die Asthenopie durch Uebermüdung herbeigeführt, so ist ein zeitweiliges Aufgeben jeder die Augen anstrengenden Beschäftigung anzurathen. Erfolgte die Energielosigkeit durch Schwäche (nach Krankheiten) und Anämie, so gelingt die Heilung oft durch zeitweiligen Gebrauch von Convexgläsern nebst passendem Regimen und Anwendung tonischer Mittel.

Auch bei der musculären Asthenopie kann dort, wo sie auf allgemeiner Muskelschwäche durch Anämie und erschöpfende Einflüsse beruht, durch Tonica, frische Luft, kaltes Wasser, äussere Reizmittel und Electrogalvanismus Heilung erzielt werden. Es stehen uns aber auch noch andere Mittel zu Gebote, wodurch die Beschwerden der Insufficienz beseitigt werden. Zuvörderst wird durch geeignete Brillen, namentlich Concavbrillen bei Myopen, die grössere Anforderung an die Recti interni durch die verminderte Convergenz herabgesetzt werden; es kann dabei zugleich ein grösserer Abstand beider Brillengläser empfehlenswerth erscheinen, um die nach aussen ablenkende prismatische Wirkung der inneren Hälfte der Brillengläser zu benützen. — Ferner wird durch den Gebrauch von prismatischen Brillengläsern mit der Kante nach aussen (abducirende Prismen) der Convergenzgrad für alle Entfernungen vermindert und so den Internis ein Theil der Arbeit abgenommen. Man darf daher auch die prismatischen Brillen nicht zu stark wählen, um nicht die Interni ganz in Unthätigkeit zu versetzen, und kann bei allmäliger Erstarkung derselben auch zu schwächeren Prismen übergehen. — Nur in jenen Fällen, wo man durch die friedliche Brillenwahl nicht zum Ziele gelangt, ist die Tenotomie der M. recti externi angezeigt, um die Arbeitskraft der Interni zu erleichtern. Um jedoch durch die Operation nicht eine pathologische Convergenz für die Ferne herbeizuführen, welche gleichwohl weniger störend wirkt, als eine Divergenz für die Nähe, ist der Grad der Ablenkung, welchen das eine Auge unter der deckenden Hand beim Sehen in die Ferne annimmt, sowie der Grad eines abducirenden Prismas, welches das Auge durch Divergenz noch zu überwinden vermag, zu ermitteln, und die Operation für jene Fälle zu reserviren, wo die Divergenz unter der deckenden Hand auch für die Ferne auftritt, und wo starke Prismen überwunden werden. Wo nur schwache Prismen überwunden werden, hat die Tenotomie wenig Aussicht auf Erfolg. Wenn auch der anfängliche Effect der Operation zu gross war, so corrigirt er sich doch später (nach einigen Wochen) von selbst. Es ist vielmehr gut, wenn der unmittelbare Effect zu gross ist und für die Ferne etwas Convergenz entsteht. Der operative Effect kann übrigens nach verrichteter Tenotomie auch durch das Tragen schwacher adducirender Prismen ergänzt werden.

Die Exclusion eines Auges heilt, besonders bei sehr hohen Graden von Myopie, auch die asthenopischen Beschwerden. In solchen Fällen nämlich, wo eine sehr starke Convergenz durch den Brechzustand des Auges erfordert wird, könnte die Tenotomie ohne Nachtheil für die Entfernung kaum abhelfen, und die Behandlung mittelst Prismen bleibt erfolglos, weil der regulatorische Einfluss des Sehactes auf die Augenmuskeln schon sehr abgenommen hat. Der Eintritt der Exclusion lässt sich durch ein den Lichteinfall auf das eine Auge hinderndes mattes oder geschwärztes Glas befördern. Auch kann man, wenn der Kranke nicht durch gekreuzte Doppelbilder gehindert wird, vor das zweite Auge ein schwaches abwärts brechendes Prisma setzen, unter welchem dann die Divergenz eintritt.

### 3. Accommodationskrampf und Myosis.

Als Krampf der Accommodationsmuskeln bezeichnet man jenen Zustand, bei welchem durch excessive und andauernde Spannung derselben

eine stetige Einstellung der Augen für die Nahepunktgegend, und stets diesseits derselben stattfindet. Die Fähigkeit des willkührlichen Adaptionswechsels ist dabei sehr vermindert oder erloschen; der Brechzustand ist über das physiologische Maximum erhöht.

Die Ursache solcher Krämpfe liegt entweder in heftigen Reizungszuständen der sensiblen Ciliarnerven, wie sie bei Entzündungen mit starker Lichtscheu, oder nach vorausgegangenen Verletzungen, durch im Auge haftende fremde Körper vorkommen. Auch kann der Accommodationskrampf durch Reflex einer Neurose des Facialis eingeleitet werden, sowie ihn auch eine besondere Art der Hyperästhesie der Netzhaut, welche sich durch Unverträglichkeit gegen kleine Zerstreuungskreise andeutet, erregen kann. Den Zustand begleiten gewöhnlich Reizungserscheinungen, wie Schmerz und ein Gefühl von Spannung in den Augen, schnelles Ermüden, Empfindlichkeit gegen Licht, Thränenfluss. Die Sehschärfe sinkt oft sehr bedeutend, sowie man auch opthalmoscopisch eine capilläre Hyperämie des Sehnerveneintritts beobachtet. Ein solcher Krampf complicirt sich sehr häufig mit Myopie, und zwar mehr mit den geringeren und mittleren Graden derselben, und steigert dieselbe auch, so dass man bei wiederholten Untersuchungen Schwankungen in dem Refractionszustande beobachtete. Auch bei Hypermetropen kann durch anstrengende Arbeiten in der Nähe ein Accommodationskrampf auftreten, indem sich der Accommodationsmuskel weit kräftiger zusammenzieht und auch die Axenconvergenz über die Gebühr gesteigert wird, als es die Objectdistanz erfordern würde; dadurch ist auch bei ihnen die Sehschärfe Schwankungen unterworfen. Es entsteht dann durch anhaltende und übermässige Anspannung der Accommodation bisweilen eine *scheinbare Kurzsichtigkeit*, welche sich als solche durch ein relativ vor Kurzem aufgetretenes schlechtes Sehen in die Ferne, durch Klagen über Asthenopie bei abwesender Inssufficienz der Interni, durch Einwärtsschielen, durch enge Pupille und hypermetropischen Bau des Augapfels, durch Erscheinungen von starker Hyperämie im Augengrunde, besonders aber durch häufige Schwankungen im Brechungszustande des Auges zu erkennen gibt. Auch pflegen scharfe Concavgläser den Zustand nicht zu verbessern.

Eine besondere Art von Accommodationskrampf mit Myosis wird auch durch die Präparate der *Calabarbohne* (Gottesurtheilsbohne von Physostigma venenosum) veranlasst, und zwar durch Lösungen des alkoholischen Extractes oder ein damit getränktes Papier, welches in kleinen Quadraten in den Bindehautsack geschoben wird. Es wirken die Myotica, insbesondere die Präparate der Calabarbohne durch das Gangliensystem des Auges erregend auf die vom Oculomotorius stammenden motorischen Nerven der Iris, und zugleich schwächend und lähmend auf die sympathischen Ciliarnerven. *) Das Calabar scheint auch eine Steigerung des arteriellen Blut-

*) Die *Verengerung der Pupille (Myosis)* erfolgt: 1. Durch die Einwirkung der sogenannten Myotica (nämlich Calabarbohne, Opium, Nicotin, Aconit, Santonin, Lactuca virosa, Daphne Mezereum). 2. Primär nach der Unterbrechung der arteriellen Blutzufuhr zum Kopf, durch Compression oder Unterbindung der Carotis. 3. Nach schnellem Abflusse des humor aqueus (durch Ueberfüllung der Blutgefässe der Iris.) 4. Durch Reizung des Oculomotorius innerhalb der Schädelhöhle und seiner Ciliarzweige. 5. Nach Durchschneidung des Gasser'schen Knotens oder des Ramus ophthalmicus

druckes und eine Verengerung der kleinen Gefässe zu bewirken, welche aber später in Erweiterung übergeht. Die durch Calabar erfolgende Myose tritt zuweilen unter convulsivischen, hippusähnlichen Schwankungen der Pupille ein. Die Lichtreaction bleibt durchaus erhalten. Die Myose dauert 2—4 Tage und sie überdauert auch die Contraction des Accommodationsmuskels. Auch tritt gewöhnlich eine sympathische Verengerung der Pupille des anderen Auges ein. Die Sehschärfe ist bei minderen Beleuchtungsgraden vermindert. Dabei besteht auch oft eine Macropsie, indem auf Grund der veränderten Accommodationsempfindung der Objectabstand überschätzt wird. Zugleich tritt auch eine peinliche Empfindung in der Gegend des Ciliarkörpers auf, welche in Ciliarneurose übergehen kann, jedoch mit dem Rückgange des Accommodationskrampfes nachlässt.

Der Accommodationskrampf wird gewöhnlich durch wiederholte Einträufluugen von Atropin gelöst. Erweisen sich dieselben nach zwei bis drei Tagen ungenügend, so sind örtliche Blutenziehungen mit dem Heurteloup'schen Apparate von Vortheil. Bei Hypermetropie muss man durch Verordnung von Brillen, welche dieselbe vollständig neutralisiren, dem Wiedereintritte des Krampfes vorzubeugen suchen. Bei Facialisneurosen leistet die endermatische Anwendung oder die subcutane Injection von schwefelsaurem Atropin hinter dem Ohre gute Dienste. Die Behandlung der Myosis erfordert die Beseitigung des zu Grunde liegenden Leidens. Bei selbstständiger Myosis leisten die Mydriatica gewöhnlich nichts. Eine künstliche Erweiterung der Pupille kann dann von Nutzen sein, wenn das Sehvermögen durch die Myosis zu sehr beeinträchtigt ist.

### 4. Accommodationslähmung und Mydriasis.

Die *Accommodationsparese* ist jener Zustand, wobei das Auge für seinen natürlichen Fernpunkt eingerichtet und jede willkührliche Veränderung des Brechzustandes aufgehoben ist. Es ist daher das Sehvermögen

---

des Quintus. Reizung des letzteren erzeugt auch öfters durch Reflex auf den Oculomotorius Pupillenverengerung. 6. Durch Reizung des Opticus entsteht die Myosis durch Reflexe, welche in der innern Hälfte des vordern Paares der Vierhügel auf den Oculomotorius übertragen werden. 7. Nach Durchschneidung des Cervicaltheils des Sympathicus, des Rückenmarks oberhalb des dritten Brustwirbels, sowie nach Trennung der vordern Wurzeln des 7. bis 10. Rückenmarksnerven von der Medulla. So finden wir daher symptomatische Myose beider Augen bei Tabescenz des Cervicaltheils des Rückenmarks, oder einseitige Myose in Folge drückender Halsgeschwülste, welche die Leitungsfähigkeit des Sympathicus aufheben (Myosis paralytica).

Eine *Erweiterung der Pupille (Mydriasis)* tritt ein: 1. Durch Einwirkung der Mydriatica (Belladonna, Hyoscyamus, Datura Strammonium, Digitalis). 2. Nach plötzlicher bedeutender Blutentleerung aus den Halsgefässen, secundär auch bei Unterbrechung der arteriellen Blutzufuhr zum Kopfe. 3. Nach Durchschneidung und Lähmuug des Oculomotorius. 4. Durch Reizung des Halstheils des Sympathicus, sowie auch der peripheren Enden der vordern Wurzeln des 7. bis 10. Rückenmarksnerven. Der Grenzstrang leitet nämlich nebst den vasomotorischen Irisnerven auch pupillenerweiternde Fasern, welche ihr Centrum nebst den ersteren in der Medulla oblongata zu haben scheinen. Entsteht die Mydriasis durch Reizung des Bauchtheils des Sympathicus, so erfolgt sie durch Reflex vom Rückenmarke aus. 5. Durch galvanische Reizung des Gasser'schen Knotens, sowie auch durch Reizungen des Augenastes des Quintus, welcher die sympathischen Röhren durch die Ciliarnerven zum Bulbus und zur Iris führt, daher die eigentlichen sensiblen Fasern desselben nur einen indirecten Einfluss auf die Irisbewegungen ausüben.

in einer bestimmten Entfernung völlig normal, in allen anderen jedoch mehr oder weniger beeinträchtigt. Der Myope wird durch diesen Zustand am wenigsten beeinträchtigt, weil der Punkt seines genauen Sehens dann nicht in weiter Ferne liegt, mehr wird schon das emmetropische und am meisten das hypermetropische Auge dabei leiden. Die Accommodationsparese unterscheidet sich von der gewöhnlichen Asthenopie durch das rasche Eintreten, durch das leicht andauernde Sehen in die Ferne, durch die fast unmittelbar auftretende Ermüdung und vollständige Unmöglichkeit, nahe Gegenstände zu sehen. Gewöhnlich besteht dabei Erweiterung der Pupille (Mydriasis) und *Mikropsie;* die Gegenstände erscheinen dem kranken Auge kleiner, weil es dieselben für näher hält, als sie wirklich sind.

Die Accommodationslähmung ist meistens nur ein Symptom einer anderweitigen Krankheit, durch Störung der Leitung in den betreffenden motorischen Nerven bedingt, und daher mit Mydriasis und oft mit Lähmungserscheinungen im Bereiche des Oculomotorius combinirt. Man beobachtet sie daher nach neuralgischen Affectionen, besonders des Trigeminus (Beschränkung der Accommodationskraft bei vielen Zahnleiden) sowie im Vereine mit allgemeiner Muskelschwäche, daher bei Säufern, Chlorotischen und Herzkranken. Nicht so selten entsteht die Mydriasis mit Accommodationslähmung nach Erkältungen (Mydriasis rheumatica). Sie ist dann oftmals einseitig, verschwindet oft nach kurzer Dauer oder besteht längere Zeit oder macht Recidiven. Eine einseitige Mydriasis wurde auch als Vorbote von Oculomotorius-Lähmungen, tieferer Cerebralleiden und von Geisteskrankheiten beobachtet. Die Accommodationslähmung, welche man im Verein mit anderen Lähmungen, nach Angina diphtheritica beobachtete, entsteht erst nach abgelaufener Halsaffection, und wird von einigen als auf fehlerhafter Blutmischung beruhend, von Steffan als eine Erkrankung der Medulla oblongata angesehen, welche sowohl der Erkrankung des Pharynx als auch der Muskellähmungen zu Grunde liegt. In prognostischer Beziehung ist diese Form günstig, da gewöhnlich nach Monaten Heilung einzutreten pflegt.

Die Mydriasis insbesondere pflegt auch nach traumatischen Anlässen, bei nervösen Individuen (Hysterie, Hypochondrie) bei bedeutender Schwäche des Körpers, bei mancherlei Affectionen des Trigeminus, bei Reizungszuständen des Halstheils des Sympathicus oder des Rückenmarks, sowie bei Helminthiasis aufzutreten. Die durch Erkältung verursachte Mydriasis tritt gewöhnlich ohne sonstige complicirende Erscheinungen, mitunter aber auch in Begleitung anderer Muskellähmungen des Auges auf. Bedeutende Hyperämie der Hirngefässe (bei narcotischen Vergiftungen) kann durch verminderte Thätigkeit des Oculomotorius auch eine Mydriasis zur Folge haben. Die Prognose ist bei Mydriasis um so ungünstiger, je länger die Dauer derselben ist.

Die Behandlung dieser Zustände richtet sich nach der bestehenden Grundursache. Ist diese beseitigt und bleibt eine Schwäche des Accommodationsmuskels zurück, so können vorsichtige Uebungen der Accommodation (z. B. durch schwächere Gläser) und manche Reflexreize dienlich sein, z. B. Einträufeln von Opiumtinctur, wornach neben dem kräftigen Lidschlag und der Pupillenverengerung auch der Brechzustand nachweis-

bar zunimmt. Namentlich empfehlen sich die Präparate der Calabarbohne, um kräftige und anhaltende Contractionen des Accommodationsmuskels und des Sphinctus der Iris anzuregen. Bei rheumatischen Lähmungen wird der innerliche Gebrauch von Secale cornutum und äusserlich die Veratrinsalbe (4—5 gr. auf 1 dr.), sowie auch der Gebrauch der Dampfbäder empfohlen. Die Mydriasis selbst ist mitunter sehr hartnäckig gegen therapeutische Angriffe. Reizungen der Gefühlsnerven der Haut mittelst Vesicanzen sind dann zu versuchen, wenn herabgesetzte Hautsensibilität wahrscheinlich als Grund der Reflexparalyse besteht. In manchen Fällen von rheumatischer und traumatischer Mydriasis war die endermatische Anwendung von Strychnin in der Supraorbital- oder Schläfengegend, sowie der Galvanismus (Kupferpol auf das geschlossene Augenlid und Streichen mit dem Zinkpol auf der Jochbeingegend) von Erfolg. Bei grosser Schwäche ist nebstbei die Anwendung tonischer Mittel gerechtfertigt.

# Sechstes Hauptstück.

## Neurosen.

Man unterscheidet am Augapfel und dessen Umgebungen Störungen in der Verrichtung der Empfindungsnerven (Sensibilitätsneurosen) oder Anomalien in der Function der motorischen Nerven (Motilitätsneurosen) und endlich Functionsstörungen des specifischen Sinnesnerven. Es greifen jedoch hier die pathologischen Verhältnisse so in einander, dass die Erkrankung eines bestimmten Nerven oder einer bestimmten Nervengruppe die Function anderer Nerven oder der von ihnen versorgten Organe oft in hohem Grade beeinflusst. So treten vermöge des regulatorischen Einflusses, den der Sehact auf die Bewegungen des Auges ausübt, bei einer Erkrankung des Opticus und der Netzhaut sehr oft Störungen in der Beweglichkeit und abnorme Stellungen des Auges ein, Anomalien in der Thätigkeit der Empfindungsnerven reflectiren sich nicht selten in der Bewegungssphäre.

Betreffend den Sitz der Neurosen, hat man den peripherischen und den centralen zu unterscheiden. Peripherisch aber ist der Nerve von der Stelle, wo seine Fasern vom Centralorgane abtreten, bis an die äusserste Grenze seines Laufes, central in seiner Verbreitung innerhalb der Ganglien, des Gehirns oder Rückenmarkes. Der Sitz der Neurosen des Auges kann daher sowohl im Gehirn oder Rückenmarke, als auch an den verschiedenen Stellen des peripherischen Nervenverlaufes innerhalb der Schädelhöhle, in oder ausserhalb der Orbita oder im Augapfel selbst sein. Krankheiten benachbarter Organe können durch den Druck auf die Nerven oder deren Ausbreitung (Retina) deren Leitungsvermögen hemmen oder unterbrechen. Eine sehr ergiebige Quelle der Neurosen beruht auf der sympathischen Beziehung, in welcher das Auge zu anderen Organen und zum Gesammtorganismus steht. Der höchst wichtige Einfluss, welchen die Menge und Beschaffenheit der Blutmasse auf die Verrichtungen der Nerven ausübt, ist genug bekannt und muss stets besonders gewürdigt werden. Die ungestörte Thätigkeit der Nerven ist ferner für die Function anderer Organe nothwendig. Wer daher den Einfluss, den eine krankhafte

Innervation auf die Vorgänge der Circulation, der Ernährung und der Secretion ausübt, kennt, dem wird es nicht auffallen, dass zu den mannigfaltigen Neurosen auch secundäre Störungen der genannten Thätigkeiten oftmals hinzutreten und so die Kette der pathologischen Erscheinungen sich vielfach gliedert. Ja auch eine Rückwirkung der afficirten Nervensphäre im Auge auf das Befinden anderer Organe des Körpers oder auf den Totalorganismus ist oft deutlich nachweisbar; namentlich ist es auch der Geist, welcher an dem pathischen Zustande des Auges Theil nehmend, in gemüthlicher und intellectueller Beziehung zuweilen erkrankt.

Man betrachtet in der Gruppe der hieher gehörigen Neurosen Störungen in der Function der Empfindungsnerven und des specifischen Sinnesnerven (Hyperästhesien und Anästhesien), sowie Anomalien der Energie und der Leitung in den motorischen Nerven (Krämpfe und Lähmungen).

## I. Krankheiten der Empfindungsnerven.

### 1. Hyperästhesie des Trigeminus.

Unter den Neuralgien des Ramus ophthalmicus ist die Supraorbital- und äussere Frontalneuralgie die häufigere, seltener die innere Frontal-, Nasal- und Lacrymalneuralgie. Das Leiden tritt gewöhnlich in Anfällen (Paroxysmen) auf, welche nicht selten eine gewisse Periodicität zeigen. Oftmals gehen zuckende, spannende und kriebelnde Empfindungen voraus. Der Schmerz ist, wie bei den Neuralgien überhaupt, von verschiedener Art, er hat seinen Sitz in dem Verbreitungsbezirke des ersten Astes des Quintus, geht aber auch zuweilen auf die Wange, Schläfe, Zähne über. Einzelne Punkte sind auf Druck besonders empfindlich, z. B. der Supraorbitalpunkt am Austritte des N. frontalis. Oftmals treten convulsivische Zuckungen und Bewegungen in den Lidern ein, das Auge röthet sich, wird glänzend, ragt scheinbar mehr hervor, ein heisser Thränenstrom ergiesst sich periodisch über dasselbe. Es treten also Phänomene einer activen Congestion an dem Auge auf, die mit dem Anfalle selbst wieder zurückgehen, und daher zur Aufstellung einer intermittirenden Augenentzündung Veranlassung gaben.*) Die Paroxysmen sind verschieden lang, sie dauern von einer halben bis zu vier oder sechs Stunden, und kehren nach kürzeren oder längeren Intervallen zurück. Leichte oberflächliche Berührung, gelindes Betupfen, Anstreifen der Stelle, selbst leichte Berührung der Haare kann den Anfall hervorrufen, während ein angebrachter stärkerer Druck zuweilen selbst Erleichterung schafft. Der Anfall hinterlässt oft für einige Zeit Empfindlichkeit und Lichtscheu des Auges. Die Krankheit macht ihre Anfälle gerne des Nachts oder in den Morgenstunden, sie dauert oft Monate, selbst Jahre lang, und ist überhaupt ziemlich hartnäckig; während der Dauer anderer intercurrirender acuter Krankheiten kann sie sistiren.

*) Es gibt eine intermittirende Ophthalmie, welche eigentlich eine vasomotorische Infectionsneurose, eine durch Malaria bedingte circumscripte Affection der conjunctivalen Gefässfasern des Trigeminus ist.

Sie kommt mehr bei Erwachsenen und älteren Individuen, ausnahmsweise bei Kindern vor. In Malaria-Gegenden wurde auch epidemisches Auftreten beobachtet. Von peripherischen Veranlassungen sind besonders Zahnkrankheiten und Erkältungen hervorzuheben, ferner Entzündungen des Periostes und Krankheiten der Knochen an den Durchgangspunkten des Quintus (Verdickungen und Hypertrophien des Stirn-, Sieb- und Keilbeins) oder krankhafte Geschwülste, die einen Druck auf die Zweige des Trigeminus ausüben. Als centrale Ursachen können Gemüthsbewegungen und Ueberanstrengungen des Gehirns, sowie Geschwülste in der Nähe der Ursprungsstelle der Nerven gelten. Auch vorausgegangene Verletzungen, Fracturen, Stiche, Contusionen, Zurückbleiben fremder Körper haben zum Ausbruche des Leidens Anlass gegeben. Auch können secundär Neuralgien des Quintus neben anderen Nervenstörungen bei Krankheiten der weiblichen Genitalien auftreten. Bisweilen gehen solche Neuralgien dem Glaucome oder anderen inneren Augenentzündungen voraus oder begleiten dieselben. Insbesondere gilt dies von der

*Ciliarneuralgie*, deren Sitz in den Ciliarnerven ist. Das Hauptsymptom ist Schmerzgefühl im Auge, angeregt und gesteigert durch den Einfluss der Lichtstrahlen und des Schactes. Dabei ist Lichtscheu und Lidkrampf durch Reflex von den sensiblen Quintusfasern auf die motorischen des Facialis vorhanden, die Pupille ist contrahirt. Der Schmerz strahlt oft nach Kopf und Stirne aus, und hat Röthe des Auges und Thränenfluss zu Begleitern. Zur Ciliarneuralgie gibt häufig Scrofulosis den Anlass, ferner Säfteverlust (durch Masturbation) Helminthiasis, Anämie, Hysterie, vorausgegangene febrile Exantheme, wie Masern und Scharlach, Malaria, übermässige Anstrengung der Augen bei grellem Lichte, besonders aber Verletzungen des Auges, wenn Theilchen des fremden Körpers zurückblieben, desgleichen Operationen bei sehr sensiblen Individuen, besonders solche, wo einzelne Ciliarnerven getroffen und verletzt wurden. Die Krankheit gesellt sich auch zuweilen zur Hemicranie, und ist daher bei hysterischen Frauen keine seltene Erscheinung. Hieher gehören auch Fälle von krampfhafter Empfindlichkeit des Auges, mit periodisch eintretendem Thränenflusse, die auf einer Affection einzelner Zweige des Trigeminus beruhen; z. B. beim Bestehen eines chronischen Schnupfens, oder durch kleine Cysten, welche auf einzelne Zweige des Quintus drücken.

In Betreff der Behandlung gibt die Neuralgie des Trigeminus so unsichere Resultate, als überhaupt die Neuralgie. Die Causaltherapie hat zunächst auf die Beseitigung der Ursachen, Entfernung eines etwa vorhandenen fremden Körpers, Ausrottung von Geschwülsten etc. zu dringen. In frischen Fällen können zuweilen Blutentziehungen, Quecksilbersalbe, Narcotica (innerlich und örtlich) Chloroforminhalationen, Blasenpflaster die Affection rasch heben. Tritt die Neuralgie mit deutlichem intermittirendem Charakter auf, so bietet die Anwendung des Chinins oder der Fowler'schen Solution die sicherste Aussicht auf Erfolg. Die Verbindung des Chinins mit $^1/_1$—$^1/_2$ gr. Extr. sem. Stramonii fand ich zuweilen sehr vortheilhaft. Bei anämischer Grundlage des Leidens leistet das Eisen das Beste. Auch hat man die Neuralgie zuweilen durch eine Cur mit drastischen Mitteln, mit Laxirsalzen, mit Jod, mit Sool- oder Schwefelthermen, mit Seebädern, mit den verschiedenen gegen Gicht und Rheumatismus

empfohlenen Mitteln glücklich bekämpft. Gegen die rein nervöse Form des Uebels hat man das kohlensaure Eisen, das Coniin, das Propylamin etc. wirksam befunden. Mehr leisten oft grössere Gaben von Chinin. Oertlich kann man Einreibungen narkotischer Mittel, oder des Veratrins (zu 20 gr. auf 1 Unze Fett) des Aconitins (1 gr. auf eine dr. Fett), die endermatische Anwendung des Morphins oder des Atropins (zu $^1/_{16}$—$^1/_8$ gran) oder auch hypodermatische Injectionen versuchen. Kalte Waschungen und Douchen, sowie der Inductionsstrom hatte bisweilen einen günstigen Erfolg. Die Durchschneidung des leidenden Nerven kann man in jenen Fällen, wo mit allem Grund das Leiden als ein peripherisches angesehen werden kann, versuchen, wenn alle anderen milderen Mittel versagen. Mehr leistet oft die Excision eines Nervenstückes, die sogenannte Resection, wie sie namentlich am Infraorbitalis von Prof. Schuh in mehreren Fällen mit Erfolg ausgeführt wurde.

Bei der Neuralgia ciliaris gelten so ziemlich dieselben Grundsätze. Uebrigens muss hier der Lichteinfluss möglichst abgeschwächt, und die Ursache des Leidens gehoben werden, wie dies bei den verschiedenen Affectionen des Auges, und namentlich bei der Behandlung der Lichtscheu (s. pag. 75) schon umständlicher erörtert wurde.

## 2. Anästhesie des Quintus.

Die *Trigeminuslähmung* ist mit Bezug auf die Ernährungsstörungen, die sie im Gefolge hat, ein sehr wichtiges Leiden. Dass der Trigeminus auf die Circulations- und Nutritionsvorgänge im Auge mittelst seiner trophischen Fasern den grössten Einfluss hat, ist durch pathologische Beobachtungen und experimentelle Thatsachen unumstösslich erwiesen. Durchschneidung des Trigeminus in der Höhe des Ganglion semilunare hat eine eigenthümliche *Hornhautaffection* im Gefolge, welche man als *neuroparalytische* bezeichnet. Es entsteht kurz nach der Operation nebst vollständiger Anästhesie ein leichtes Hervortreten des Bulbus, die Pupille wird enger, nach 4—6 Stunden aber wieder normal gross. Das Auge steht offen, weil das Bedürfniss nach Befeuchtung und Schutz nicht mehr empfunden wird. Nach einiger Zeit trübt sich die Cornea zuerst in dem centralen Theile, allmälig auch in der Peripherie, wird matt, graugelb, es tritt eine Injection der subconjunctivalen Gefässe auf, die sich über die Hornhautgrenze verlängern; endlich wird die ganze Cornealsubstanz von Exsudat durchtränkt, in die vordere Kammer ergiesst sich Eiter, und die Thränensecretion ist beinahe ganz aufgehoben.

Beim Menschen äussert sich die Krankheit durch Anästhesie im Bereiche der Ausbreitung des Quintus, durch Hyperämie und ödematöse Schwellung der Bindehaut mit reichlicher Absonderung schleimig-eitrigen Secretes, durch Infiltration und Verschwärung der Cornea, Hypopyon, Verengerung der Pupille (zuweilen auch Erweiterung), Aufhebung der Thränensecretion und grössere Weichheit des Augapfels. Es erfolgt öfters Perforation der Cornea, auch kann secundär in den inneren Membranen ein Zerfall eintreten, und der Process mit Atrophie des Bulbus seinen Abschluss finden. Nicht immer besteht Anästhesie neben dieser neuroparalytischen Entzündung, welche letztere vielmehr nicht durch primäre

Lähmung der sensiblen und Reflex vermittelnden Fasern, sondern der die Circulation und Nutrition beherrschenden Elemente des Quintus (einer gewissen medialen Fasergruppe des Stammes) hervorgerufen wird.

Die Anästhesie des Quintus ist eine ziemlich seltene Affection. Sie kann durch ein Gehirnleiden (Tuberkel im Pons) bedingt sein, oder in Folge einer erlittenen heftigen Verletzung (Contusion) entstehen. Sie ist dann auch zuweilen mit Lähmung des Facialis und Abducens combinirt. Sie entsteht ferner zuweilen bei rascher Hervortreibung des Bulbus, bei Exophthalmus mit Struma und Herzfehler, und kann auch durch peripherischen auf den Verlauf des Quintus in der Orbita wirkenden Druck, durch intraocularen Druck auf einzelne Ciliarnerven (bei Sclerectasia, Glaucom) hervorgerufen werden. Im letzteren Falle kann die Anästhesie auch eine blos partielle sein, wenn nur einzelne Ciliarnerven betroffen sind.

Selbst hochgradig neuroparalytische Hornhautaffectionen können, wenn die bedingende Ursache gehoben ist, z. B. ein Exophthalmus zurückgeht, wieder rückgängig werden. In anderen Fällen hat die Behandlung der Anästhesie des Quintus viele Schwierigkeiten. Den meisten Erfolg hat noch ein zweckmässig angelegter leichter Compressiv-Verband nebst einem anfeuchtenden Verfahren. Ist der Process ohne gänzliche Zerstörung der Cornea abgelaufen, so müssen die zurückbleibenden Trübungen der Hornhaut nach bekannten Grundsätzen behandelt werden.

## II. Functionsstörungen im Sehnerven.

### 1. Hyperästhesia optica.

Die krankhaft gesteigerte Reizbarkeit des Sehnerven und der Retina äussert sich durch abnorme Licht- und Farbenempfindungen (subjective Lichterscheinungen.) Diese sind mannigfaltig. Man bezeichnet sie als *Photopsie*, wenn vorzüglich funken-, flammen- und blitzähnliche Gestalten, als *Chromopsie* oder *Chrupsie*, wo Farbenerscheinungen, als *Myodesopsie*, wo dunklere Kügelchen oder mückenartige Gestalten dem Gesichtssinne vorschweben.*) Wo die Retina den Sitz des Leidens abgibt, bieten sich die

*) Die subjective Wahrnehmung umschriebener Schatten, welche von Trübungen der dioptrischen Medien auf die Netzhaut geworfen werden, bezeichnet man als *Scotome* oder *entoptische Erscheinungen*. Ihre äussere Form und ihr Verhalten ist sehr verschieden. Als sogenannte *fliegende Mücken*, *Mouches volantes*, treten mehr oder weniger runde oder unregelmässige dunkle Flecken oft mit einem schwanzförmigen Ende auf, deren Farbe vom Schwarz bis ins Graue oder schmutzig Bräunliche wechselt. Sie erscheinen am deutlichsten, wenn der Blick auf eine stark beleuchtete Fläche, z. B. auf Wolken gerichtet ist, besonders bei myopisch eingestelltem dioptrischem Apparate, oder wenn man durch ein kleines Loch in einem Schirme durchsieht. Es zeigen sich dann neben den Flecken auch streifen-, fäden- oder schlangenförmige Gestalten. Sie verschwinden oder vermindern sich bei minder hell beleuchtetem Gesichtsfelde. Doch verfolgen auch dann noch einzelne undeutlich begrenzte dunkle Schatten den Kranken. Sie sind sehr beweglich und folgen den veränderten Richtungen der Augen oder des Kopfes. Bei ruhig gehaltenen Augen senken sie sich oder verschwinden theilweise, tauchen aber wieder bei Bewegung des Auges nahezu an derselben Stelle des Gesichtsfeldes auf. — Andere Scotome, die sogenannten *beharrlichen*, treten seltener auf, stören aber das

einzelnen Bilder in scharfer Begrenzung dar und mit solcher Deutlichkeit, dass, da die Retina in einem solchen Zustande sich selbst empfindet, einzelne Partien derselben, z. B. ihre Blutgefässe, sogar die Bewegung der Blutkügelchen sich erkennen lassen. Zuweilen treten Lichterscheinungen auf, welche ihren Anfangspunkt im Umkreise des Sehnerven haben, und eine halbmond- oder kreisförmige Gestalt mit gezackter, silber- oder goldglänzender farbiger Begrenzung zeigen. Sie erscheinen meistens auf einem, seltener auf beiden Augen, und nehmen bei der Accommodation für ferne Gegenstände an scheinbarer Grösse zu und an Intensität ab. Sie verharren kurze Zeit in derselben Grösse, dann dehnen sie sich aus und rücken zur Seite. Mit dem Fortrücken bis zum Ciliartheile hört die Erscheinung auf, weil hier keine Nervenfasern der Retina mehr liegen. Die Dauer eines solchen Eindruckes ist verschieden, einige Minuten bis Stunden lang. Bei geschlossenen Augen ist diese Erscheinung heller und deutlicher. Die Sehkraft ist dabei nicht alterirt, indem man auch während des Bestehens der Erscheinung die nicht in die Zickzacken fallenden Objecte deutlich und begrenzt sieht. Heftiger Kopfschmerz, Schwindel, ein Gefühl von Spannen und Drücken im Auge, zuweilen Brechneigung folgen dem Anfalle. Wo der Centralapparat des Sehorgans Sitz der Affection ist, da sind die Lichterscheinungen undeutlicher, den Traumbildern ähnlich; sie erscheinen da in flächenhafter Ausbreitung aus dem Bereiche menschlicher und thierischer Formen. Sie können daher auch dann auftreten, wenn den Lichtstrahlen der Zutritt zur Retina versperrt ist, selbst bei Atrophie und peripherischer Destruction des Opticus.

Die Ursachen der optischen Hyperästhesie sind theils solche, die auf die Netzhaut, theils solche, die auf den Centralapparat des Sehorgans

---

Sehen mehr, indem sie sich wie dunkle Flecken vor die Objecte lagern. Sie sind bald einzeln, bald in grösserer Anzahl und gruppenweise gehäuft, und geben sich als dentritische, scheiben- oder ringförmige oder fleckenartige Gestalten kund. Sie bestehen oft Jahre lang unverändert und unabhängig von den Bewegungen der Augen fort. Der Sitz derselben lässt sich bestimmen, wenn man eine feine Schirmöffnung langsam vor dem Auge verschiebt, wobei die im Niveau der Pupille liegenden unverrückt bleiben, die vor der Pupille befindlichen sich in entgegengesetzter Richtung mit dem Schirme, die hinter der Pupille liegenden sich in gleicher Richtung mit dem Schirme bewegen. Die Ursache der Scotome sind höchst wahrscheinlich optisch ungleichartige oder mit einem veränderten Brechungsvermögen ausgestattete Partikelchen der optischen Medien. Den sogenannten Mouches volantes scheinen entoptische Körperchen im Glaskörper zu Grunde zu liegen (Zellenhaufen). Sie sind unschädlich und kommen in normalen Augen vor. Die Myodesopsie nimmt aber auch bei Reizzuständen im Innern des Auges zu und tritt in einem belästigenden Grade bei Myopie höheren Grades und bei Asthenopie auf. Die beharrlichen Scotome werden höchst wahrscheinlich durch optische Ungleichmässigkeiten in der Hornhaut und durch beginnende und partielle Trübungen des Krystallkörpers bedingt. Sie veranlassen viel diffuses Licht im Auge und durch dieses wird das Auftreten entoptischer Erscheinungen im Auge sehr begünstigt. Endlich gibt es ephemere Scotome, auf welche der Lidschlag und sanfte Reibungen der geschlossenen Lider einen Einfluss ausüben, die in optischen Ungleichartigkeiten in der die vordere Cornealfläche überziehenden Flüssigkeitsschichte (Epithelzellen, Schleimkörperchen, Luftbläschen) ihren Grund haben (*Spectrum muco-lacrymale.*) Das Mückensehen erfordert entweder gar keine Behandlung, oder dieselbe richtet sich nach den zu Grunde liegenden pathologischen Zuständen.

einwirken. Zu ersteren gehören Ueberreizung der Retina durch zu grelles Licht, Gaslicht, Ansehen der Sonnenscheibe, fortgesetzte mikroscopische Arbeiten, Blutüberfüllung der Netzhaut nach Erhitzung, anstrengende Arbeiten. Zu den letzteren sind zu rechnen manche Gehirnleiden, wie Delirium tremens, Schwindel, Hypochondrie, Extasis. Congestion der Gehirntheile, narcotische (Opium, Digitalis, Cannabis indica etc.) und andere dem Blute mitgetheilte Stoffe, besonders die Einathmung des Stickstoffoxydes haben ähnliche Erscheinungen zur Folge.

Der Verlauf ist gewöhnlich chronisch. Das Leiden endet sehr oft mit Anästhesie der Netzhaut, Amblyopie und Amaurose, sowie es auch seine Rückwirkung auf die Seelenthätigkeit äussert. Denn sowie solche Lichterscheinungen einerseits als Symptome psychischer Störungen betrachtet werden (als wahre Vesania visus), so können sie auch andererseits zu andauernder Hypochondrie und zu wirklichem Wahnsinn den Grund legen.

Bei der Behandlung suche man jeden Reiz auf die Retina zu entfernen. Vermeidung aller das Sehorgan in Anspruch nehmenden Arbeiten und Ruhe bilden daher die Grundprincipien der Therapie. Der Lichtreiz muss durch Schirme oder Schutzgläser abgeschwächt werden. Bisweilen nützt die antagonistische Erregung der Magennerven durch kleine Dosen von Brechweinstein. Wo ein Gehirnleiden zu Grunde liegt, muss dasselbe auf entsprechende Weise behandelt werden. Insbesondere suche man der Blutcongestion zum Gehirn durch ableitende Mittel, kühlende Getränke, Brausepulver, vegetabilische Säuren etc. entgegen zu wirken.

## 2. Die Anästhesia optica.

### *Der schwarze Staar (Amblyopie und Amaurosis).*

Schwäche oder Aufhebung des Sehvermögens, welche dadurch erfolgt, dass die Projection nach aussen gestört ist, sei es durch Anomalien in der Netzhaut, im Sehnerven oder im Gehirne, gehört in das Gebiet der *Amblyopie* und *Amaurosis.* Man bezeichnet die Affection als Amblyopie, so lange das Sehvermögen noch nicht ganz aufgehoben ist, als Amaurosis jedoch, sobald nicht einmal mehr grössere Gegenstände unterschieden werden können, und zwar als *Amaurosis absoluta*, sobald auch jede objective Lichtempfindung mangelt. Die Function der Retina und des N. opticus ist dabei gehemmt oder aufgehoben; dies kann nun geschehen durch krankhafte Zustände im Innern des Auges (intraoculäre Amaurosen) und zwar sowohl durch Alterationen der Netzhaut und des Sehnervenendes selbst (centrale Amaurosen), als auch durch Krankheitsprocesse, die von den inneren Theilen des Auges ausgehen, z. B. von der Aderhaut, daher man bei derartigen Leiden nicht selten amblyopischen und amaurotischen Zuständen begegnet. Oder die Functionsstörung erfolgt durch pathologische Veränderungen ausserhalb des Auges (extraoculäre Amaurosen), wobei der optische Nerve entweder in seinem Verlaufe eine Leitungsstörung erfahren kann, oder eine Erkrankung solcher Gehirntheile, von welchen die Fasern des Opticus ausgehen, den nächsten Grund der

Erblindung abgibt (Cerebral-Amaurosen). Es ist daher ersichtlich, dass der Begriff Amblyopie und Amaurosis in der Mehrzahl der Fälle ein Krankheitssymptom darstellt, und dass es zur Stellung einer richtigen Diagnose vorzüglich darauf ankommt, die nächste Grundursache, das Wesen der Krankheit, zu ergründen. Auch der Symptomencomplex ist daher bei den amblyopischen Affectionen ein sehr variabler, und es ist eine sorgfältige Würdigung der Erscheinungen um so wichtiger, als sich aus denselben im Vereine mit den anamnestischen Erhebungen oftmals Anhaltspunkte ergeben, um den Sitz der Affection zu bestimmen.

1. Unter den *Erscheinungen*, die bei Amblyopie und Amaurose auftreten, sind die Schwäche und Abnahme des Sehvermögens oder die totale Aufhebung desselben die hervorragendsten. In dieser Beziehung sind Gesichtsstörungen, welche auf ungenauer Accommodation oder auf Trübungen der optischen Medien beruhen, genau auszuschliessen. Es muss sowohl die Sehschärfe als auch das Gesichtsfeld genau geprüft werden. Bei der Bestimmung der centralen *Sehschärfe* muss das Minimum der Bildgrösse eruirt werden, welches noch eine deutliche Wahrnehmung gestattet, indem man dem Kranken immer kleinere in allen Dimensionen ausgedehnte Gegenstände, namentlich Schriftzeichen vorhält, oder die Entfernung allmälig steigert. Es wird sich daraus ergeben, dass entweder kleinere Gegenstände nur noch in grösserer Nähe, oder undeutlich, oder gar nicht mehr beobachtet werden können, oder dass selbst grössere Objecte nur undeutlich in ihren gröberen Umrissen, oder selbst gar nicht mehr zur Beobachtung gelangen. Zuweilen bedarf der Kranke zum Sehen oder zur genaueren Beobachtung eine grössere Lichtmenge, oder er sieht auch bei hellem Lichte die Gegenstände in Schatten und Nebel gehüllt. In anderen Fällen hingegen ist gerade eine grössere Lichtmenge der genauen Distinction hinderlich, der Kranke kann bei beschattetem Gesichtsfelde etwas deutlicher percipiren.

2. Höchst wichtig ist die Prüfung des *Gesichtsfeldes*, d. i. des Umfanges und der Modalität des excentrischen Sehens. Man beobachtet Kranke, welche noch die feinste Schrift lesen, aber sich schwer auf der Gasse führen können. Das Gesichtsfeld ist beschränkt, die Orientirung dadurch erschwert. Kranke mit beschränktem Gesichtsfelde erkennen oft entfernte Objecte besser als nahe und kleine besser als grosse, weil diese das Gesichtsfeld überragen; daher können Convexgläser das Sehvermögen verschlimmern, weil sie die Gegenstände vergrössern und den Kranken zwingen, selbe nahe zu halten, während Concavgläser unter solchen Umständen Erleichterung verschaffen. Die Ausdehnung des Gesichtsfeldes ist sehr verschieden. Der Gesichtskreis kann sich allmälig concentrisch so verengern, dass das verhältnissmässig noch sehr scharfe centrale Sehen auf einen kleinen Schlitz oder eine kleine Stelle eingeengt wird und der Kranke wie durch einen Tubus sieht, womit er in dem Gesichtsfelde gleichsam herumtastet, um die vorliegenden Objecte zur Anschauung zu bringen. Das Orientirungsvermögen liegt dann sehr darnieder. — Oder es tritt die Undeutlichkeit der excentrischen Eindrücke nur in bestimmten Richtungen hervor. Sehr häufig kommen *Unterbrechungen des Gesichtsfeldes* vor, und zwar bald als mehr oder weniger helle oder als dunkle Flecke in sehr verschiedenen Formen. Man beobachtet *a) centrale Unterbrechungen*;

ein Nebelfleck lagert sich in die Mitte des Gesichtsfeldes, der bei einiger Grösse eine centrale Amaurose bedingen kann, oft findet man dabei eine Aberration der optischen Axe; der Kranke tappt gleichsam herum, bis er die Stellung des Auges ausmittelt, welche ihm ein deutlicheres Sehen möglich macht; *b) ringförmige* Zonen in der Nähe des Centrums, in welchen die Perception eine sehr geringe ist oder fehlt. *c)* Vergrösserung des sogenannten blinden Flecks in der einen oder anderen Richtung; die excentrischen Objecte sind dann in gewissen Richtungen undeutlich oder neblich. Sie sind wenig auffallend, so lange die Kranken noch mit beiden Augen sehen. *d) Hemiopische Unterbrechung des Gesichtsfeldes* (das *Halbsehen, die Hemiopie)*, welches wiederum so auftreten kann, dass in jedem Auge die linke oder die rechte Netzhauthälfte nicht functionirt, oder seltener in gekreuzter Form, so dass z. B. in jedem Auge die innere Netzhauthälfte distinctionsunfähig ist. Der Kranke sieht oft nur die eine Hälfte des Objectes, und während er sich bemüht, die andere aufzufassen, entgeht ihm die bereits gesehene. Die Affection besteht zuweilen nur auf einem Auge, bisweilen auf beiden. Eine plötzliche Störung der Circulation, Indigestion und Gemüthsaffecte können sie veranlassen; unter solchen Umständen hält sie nicht lange, nur wenige Stunden an und geht meistens ohne weitere Beeinträchtigung des Sehvermögens vorüber; oftmals folgt jedoch Kopfschmerz darauf. (Amaurosis partialis fugax) Die Hemiopie, welche in der Lähmung einer Hälfte der Netzhaut besteht, hat öfters ein halbseitiges Cerebralleiden, z. B. Hemiplegie als Grundursache; die der gekreuzten Form kann durch Krankheiten an der Basis des Gehirns, welche auf einen Theil des Chiasma einen Druck ausüben, z. B. auf die innere Partie desselben, hervorgerufen werden. Die Erscheinungen lassen sich durch die Verhältnisse der Decussation der optischen Trunci im Chiasma erklären.

Das *Ungestaltsehen (Metamorphopsie)* hat häufig seinen Grund in theilweisen Unterbrechungen des Gesichtsfeldes, und kann wohl durch Verschiebungen einzelner Netzhautelemente bedingt werden. (Nicht selten liegen ihm jedoch Fehler in den optischen Medien, Astigmatismus, Glaskörperopacitäten etc. zu Grunde).

Erscheinungen der *optischen Hyperästhesie* begleiten oftmals die Amblyopie oder gehen derselben voraus. Diese bestehen in subjectiven Empfindungen von Licht, Blitzen oder Funken (Photopsie), von verschiedenen Farben (Chromopsie oder Chrupsie), welche bisweilen mit einander wechseln oder in andere übergehen. (Das anhaltende Tragen intensiv gefärbter Gläser, z. B. hellgrüner, kann diese Fehler veranlassen). Solche Empfindungen werden oft durch eine nur leichte Berührung der Augen hervorgerufen, treten auch nach vorausgegangenen aufregenden Einflüssen, besonders gerne im Dunkeln ein und sind mehr der congestiven Form der Amaurose eigen; bei der torpiden Form fehlen sie oft gänzlich. Hieher gehört auch das Gefühl der Blendung, welches schon bei geringer Lichtintensität auftritt, und sich gerne mit Ciliarhyperästhesie, mit Schmerzen im Augapfel, Thränenfluss und Lichtscheu combinirt (Photophobie); und alle *Phosphene*, welche nicht nothwendig an die Einwirkung objectiven Lichtes gebunden sind, sondern sich auch im Finstern äussern und durch äussere Reize, Circulationsstörungen, Druck auf das Auge, Erschütterungen, Contractionen der Augenmuskeln hervorgerufen werden können, und ent-

weder den Charakter der Chromopsie oder der Photopsie zeigen. Zuweilen treten bei gesteigerter Erregbarkeit auch die Nachbilder viel leichter auf, zeigen besondere Lichtintensität, und klingen viel langsamer ab, als in der Norm.

Die objectiven Farben werden begreiflicher Weise bei Abnahme der Energie der Netzhaut undeutlich oder gar nicht mehr unterschieden und daher leicht miteinander verwechselt. Gewöhnlich erscheinen dem Amblyopischen die Farben dunkler, eine weisse Fläche hält er oft für grau oder bestäubt.

Verschieden davon ist ein angebornes oftmals ererbtes *Unvermögen, Farben zu unterscheiden,* ein mangelhafter Farbensinn *(Daltonismus, Achromatopsie).* Im niedern Grade werden blos verwandte Farben mit einander verwechselt und Nuancirungen nicht bemerkt, im höheren Grade aber auch sehr verschiedene Farben. Ganz besonders betreffen diese Täuschungen die brechbarsten Strahlen des Sonnenspectrums, so dass Indigo und Violett, Rosa und Lila schwer oder gar nicht von einander unterschieden werden. Zuweilen wird nur das Gelbe und Blaue, manches Mal auch nur noch das erstere erkannt. Im höchsten Grade des Fehlers fehlt der Farbensinn ganz, wobei noch sehr gut Licht und Dunkel und selbst die feinsten Details der Objecte aufgefasst werden. Das Uebel ist unheilbar. Ein ähnlicher, jedoch vorübergehender Zustand wird durch den Genuss von Santonsäure erzeugt. Bei tabetischer Amblyopie ist mangelhafter Farbensinn gewöhnlich. Bei Sehnervenleiden sind Farbenstörungen sehr häufig, bei Sehnervenatrophie Farbenblindheit fast constant.

Auch das Mückensehen *(Scotopsie)* begleitet oftmals amblyopische Zustände (s. p. 288). Eine amaurotische Bedeutung haben jene Scotome, welche auf Erkrankung der Retina beruhen. Sie sind häufig fix, bestehen in der Dunkelheit grösstentheils fort und zeigen sich als schwärzliche, runde oder unregelmässige grössere oder kleinere Flecken, Fäden und Netze. Aufregungen des Gefäss- und Nervensystems begünstigen öfter das Auftreten derselben und sie combiniren sich oft mit Lichterscheinungen.

Die Scotome müssen jedoch von partiellen Unterbrechungen des Gesichtsfeldes genau unterschieden werden. Sie können zunächst durch Ueberreizung einzelner Netzhautstellen, durch Ausdehnungen von Gefässen der Netzhaut und der Aderhaut, durch capilläre Blutextravasate hervorgerufen werden. Es gesellen sich zu diesen Scotomen dann auch andere Erscheinungen, welche eben ihre Gefährlichkeit andeuten, nämlich dumpfer Kopfschmerz, ein Gefühl, als ob die Augenhöhlen sich erweiterten, sobald der Kranke einen Gegenstand fixiren will, endlich ein pelzartiger Nebel, der die Gegenstände umhüllt und andere Symptome, die wir bei der Amaurose beobachten.

Der Amblyopische muss oftmals die Gegenstände viel näher halten, um sie unter einem grossen Gesichtswinkel zu sehen. Es unterscheidet sich aber dieser Zustand von der wahren auf fehlerhaftem Refractionszustande beruhenden Myopie dadurch, dass Concavbrillen das Sehvermögen nicht verbessern, eher jedoch Convexbrillen, welche die Lichtstrahlen mehr concentriren und dadurch die Energie der Netzhaut anregen, und dass der Kranke zur Unterscheidung einer grösseren Lichtmenge bedarf.

Die genannten Erscheinungen sind bei der Amblyopie auch oftmals wechselnd und in ihrem Auftreten und Grade von körperlichen Zuständen abhängig. So können Erregungen des Gefässsystems, körperliche

Aufregung, Gemüthsaffecte die Krankheitserscheinungen steigern und das Sehvermögen vermindern, während in anderen Fällen durch bestimmte erregende Momente, gute Nahrung etc. eine Besserung desselben erfolgt. In diagnostischer Beziehung muss der Einfluss sowohl der verschiedenen körperlichen Zustände, als auch äusserer Verhältnisse auf die Steigerung oder Verminderung der amblyopischen Affection genau beachtet werden.

Eine Reihe von Erscheinungen hängt von der Theilnahme anderer in und am Auge befindlichen Nerven ab. Die Energie der sensiblen Nerven kann krankhaft gesteigert sein, so dass mehr oder minder heftige Schmerzen die Amaurose begleiten. Dies ist bei der erethischen und congestiven Form des schwarzen Staares häufig der Fall. Sehr oft besteht jedoch bei der Amaurose eine Anästhesie der Ciliarnerven, so dass der vollkommen Erblindete selbst in die Sonnenstrahlen blicken kann, ohne davon schmerzhaft afficirt zu werden.

Die *Pupille* ist bei Amaurose sehr oft weit und unbeweglich, was von der unterbrochenen Reflexaction der Netzhaut und der Opticusfasern auf die Irisnerven herrührt. Sie ist jedoch gewöhnlich nicht ad maximum erweitert (wie bei Lähmung der Iris und der Accommodation). Bei einseitiger Amaurose kann die Pupille durch den Reflexeindruck von Seite des gesunden Auges zu Reactionen veranlasst werden. Wenn die Function der Netzhaut aufgehoben und die Leitung in den Irisnerven erhalten ist, können alle von der Netzhaut unabhängigen Pupillarbewegungen (z. B. die von Axenconvergenz abhängigen) noch ungehindert fortbestehen. Aber auch bei vollkommen fehlender Lichtempfindung kann eine Pupille auf Lichtreiz reagiren. Derlei Beobachtungen machte man schon bei Krankheiten des Gehirns, Kopfverletzungen, bei angebornem schwarzen Staare. Auch hat man in Fällen von Schädelverletzungen mit Blutextravasaten beobachtet, dass sich die Pupille durch die Einwirkung des Lichtes erweiterte und in der Dunkelheit contrahirte (Brodie, Hennen). Bei unilateraler Amaurose muss die Prüfung der Beweglichkeit der Pupille immer bei vollkommen gut verschlossenem gesunden Auge vorgenommen werden.

Das binoculäre *Doppeltsehen* ist nur selten ein rein amaurotisches Symptom, es beruht vielmehr meistens auf einer Affection der Augenmuskeln (Strabismus, Lähmung) und kommt daher bei Amblyopien dann vor, wenn zugleich eine Muskelaffection (Lähmung) durch den pathologischen Zustand bedingt ist. Die *monoculäre Diplopie* beruht in der Mehrzahl der Fälle auf einer ungenauen Accommodation, wird öfter bei Myopischen beobachtet, und hat daher auch selten als amaurotisches Symptom eine wesentliche Bedeutung. Es ist jedoch möglich, dass durch abnorme Druckverhältnisse im Innern des Auges ein monoculäres Doppeltsehen entsteht; Fresnel hat schon beobachtet, dass manche Körper durch Compression das Vermögen erhalten, doppelt zu brechen.

Das *äussere Ansehen der Augen* bietet insbesondere bei binoculärer Amaurose etwas eigenthümlich Fremdartiges; der Blick ist matt, stier, die Augen glanzlos, des Lebendigen, Seelenvollen verlustig. Dies beruht auf dem Mangel des belebenden Einflusses der Sinneserregung auf den Oculomotorius, besonders auf den für den Rectus int. bestimmten Zweig, daher die Augen nicht mehr fixiren und in den ursprünglichen Parallelismus

der Sehaxen zurücksinken. Amaurotisch Erblindete gehen meistens mit nach aufwärts gewendetem Blicke ziemlich sicher einher, und unterscheiden sich dadurch auffallend von cataractös Erblindeten. Sie verursachen dadurch, dass sie den Blick nicht auf die Person richten, die sie anspricht, sondern denselben unstät umherirren lassen, einen unheimlichen Eindruck. Bei monoculärer Amaurose beobachtet man oftmals eine Aberration der Sehaxe, die entweder von gewissen pathologischen Zuständen im Innern des Auges herrührt oder blos durch das aufgehobene Sehvermögen des Auges, welches zum binoculären Sehacte nicht mehr beitragen kann, bedingt ist.

Andere objective Erscheinungen fehlen oft gänzlich; zuweilen erscheint die Pupille, namentlich, wenn sie sehr erweitert ist, nicht rein schwarz, sondern rauchig getrübt, matt, die Sclera zuweilen etwas missfärbig, glanzlos, die Hornhaut matt, abgeflacht, die Conjunctiva trockener, die Lidspalte weiter.

Die *Ursachen* der amblyopischen und amaurotischen Affectionen sind höchst verschieden und sie sind bald in einer Alteration des Sehnerven und seiner häutigen Ausbreitung (der Retina), bald in verschiedenen krankhaften Veränderungen, welche die Leitung des optischen Nerven hemmen, bald im Centralorgane des Nervensystems (im Gehirne und Rückenmarke) zu suchen. Zuweilen entstehen die Amaurosen auch auf sympathischem Wege durch Störung in der Function entfernter Organe des Körpers und anderweitiger Nervenbezirke. Eine genaue Kenntniss der Ursachen ist sowohl in prognostischer als auch in therapeutischer Beziehung unerlässlich, leider entziehen sie sich in gar manchen Fällen der Forschung.

### A. Amblyopie durch primäre Retinal- und Sehnervenleiden.

Hieher gehören:

1. Fälle von *angeborner* nervöser Gesichtsschwäche. Diese beruht auf einer mangelhaften Energie der Netzhaut, ist öfters vererbt und meist mit einer unvollständigen Entwicklung der Bulbi, ungenügender Ausbildung der nervösen Apparate, typischer Pigmententartung und mit anderen Bildungsfehlern combinirt. Manche Fälle sind mit einer eigenthümlichen Schädelbildung (Spitzform) combinirt. Fälle von ererbter Amaurose kommen manchmal in einem gewissen Alter zum Ausbruche. Das Gesicht zeigt in keiner Distanz die normale Schärfe, bedarf jedoch für kleinere eine etwas grössere Annäherung, und wird durch mässige Convexgläser unterstützt. Der Zustand ist stationär und selten ein Gegenstand der Behandlung. Hieher gehört auch zum Theil der mangelhafte Farbensinn und die *angeborne Hemeralopie*, wo die Netzhaut zur Ausübung ihrer Function stärkerer Erleuchtungsgrade bedarf, demnach ein Torpor derselben besteht, der es den Individuen unmöglich macht, in der Abenddämmerung sich zu orientiren, oder selbst bei künstlicher Beleuchtung feinere Arbeiten vorzunehmen. Auch diesen Zustand hat man durch eine Reihe von Generationen vererbt beobachtet. Coccius fand beim Torpor retinae eine auffallende Dünnheit der Netzhautarterien.

2. Die *erworbene Hemeralopie (Nachtnebel)* besteht gleichfalls in einem Netzhauttorpor, wobei nicht sowohl ein über die Norm grosser Distinctionswinkel, als vielmehr eine über die Norm grosse Lichtintensität zum deut-

lichen Sehen gefordert wird. Die vom Nachtnebel befallenen Individuen sehen daher beim Tage ganz gut, sind jedoch in der Dämmerung nicht mehr im Stande, sich zu orientiren oder Arbeiten zu verrichten und tappen wie im Finstern herum. Der Zustand ist von einer bestimmten Tageszeit nicht abhängig, daher nicht als intermittirende Amaurose aufzufassen, sondern nur durch die Dunkelheit des Abends bedingt. Dabei sind die Pupillen auch bei geringem Grade von Dunkelheit auffallend weit, indem der Reflex zwischen der Netzhaut und dem Oculomotorius träger ist; auch besteht eine durch Torpor bedingte Accommodationsbehinderung. Die Kranken besitzen in beschränktem Maasse das Vermögen, prismatisch erzeugte Doppelbilder durch isolirte Muskelcontraction zu verschmelzen. Der Torpor scheint mehr in den peripherischen Netzhautpartien zu bestehen und kann so weit gehen, wie bei der Amaurosis. Zuweilen gehen reissende Schmerzen in den Gliedern voraus, die mit dem Eintritte der Krankheit schwinden und in der Umgebung der Augen wieder auftreten. Auch ist das Leiden manchmal mit einem Gefühle von Mattigkeit, dumpfen Kopfschmerz, Betäubung und Verdauungsstörungen combinirt.

Die nächste Ursache ist ein durch successive Ueberblendung entstandener Netzhauttorpor, daher das Uebel sich dann einstellt, wenn die Individuen während des Tages dem grellen Sonnenlichte ohne genügenden Schutz lange ausgesetzt waren. In tropischen Gegenden tritt es daher öfters auf. Ausserdem disponirt zum Entstehen desselben der Scorbut, knappe und schlechte Nahrung, dumpfe Wohnung und ein ärmliches Leben. Daraus erklärt sich das epidemische Auftreten der Hemeralopie in Waisen- und Gefängnisshäusern, in Russland während der Zeit der langen Fasten, in Indien bei Individuen, die sich blos von Reis nähren, in den Kriegsjahren bei bivouakirenden Soldaten, bei Matrosen auf längeren Seereisen. Die Krankheit befällt öfters Männer als Frauen, da jene den veranlassenden Momenten mehr exponirt sind. Die Dauer des Leidens ist verschieden von 8—14 Tagen; Rückfälle sind häufig. Bei der Section fand man den Sehnerven vom foramen opt. bis zur Netzhaut durch strotzende Blutgefässe wie zusammengeschnürt, das Ganglion cil. stark geröthet; die Centralarterie stark mit Blut gefüllt und auch Blutextravasate zwischen Chorioidea und Netzhaut (Chauffard). Einzelne Beobachter fanden auch dabei Epithelialxerose der Bindehaut.

3. *Amblyopie und Amaurosis in Folge von Blendung* kann durch sehr intensives Licht, z. B. durch den Blitzstrahl, durch Beobachtung einer Sonnenfinsterniss, ferner durch grellen Lichtcontrast, durch Einfallen der Lichtstrahlen in fehlerhafter Richtung etc. erfolgen. Die Sehkraft kann in solchen Fällen sogleich, wie durch einen Schlag vernichtet werden, oder allmählig durch zunehmende Schwäche der Netzhaut oder chronische Entzündung derselben sich verlieren. Auf diese Weise entsteht auch wahrscheinlich die in den Alpen- und Polargegenden vorkommende *Schneeblindheit*. Durch starke Lichtreflexe kann auch ein congestiv-entzündlicher Zustand der Retina in Form der *Nyctalopie* (Tagblindheit) verursacht werden. Die davon Befallenen sehen nach Sonnenuntergang ziemlich gut, während des Tages aber schlecht. Die Pupille ist gewöhnlich sehr verengert. Diese Krankheit, welche überhaupt seltener vorkommt, wurde sowohl in den Nordländern durch die vom Schnee bewirkten Lichtreflexe, als auch in

heissen Ländern endemisch beobachtet. Auch solche Leute, welche sehr lange in dunklen Localitäten (Gefängnissen) lebten, erkennen manchmal in der Nacht die feinsten Gegenstände, während sie bei Tage fast völlig blind sind. Es ist ferner bekannt, dass solche Individuen, die lange Zeit dem Einflusse des natürlichen Tageslichtes entzogen waren, durch die plötzliche Einwirkung desselben völlig erblindeten.

4. Die sogenannte *Amblyopia senilis* kann nach Donders als Functionsstörung der Netzhaut durch Colloidkugeln der Chorioidea, welche die Netzhaut verdrängen und theilweise atrophisiren, aufgefasst werden.

5. *Amblyopie durch Exclusion eines Auges vom Sehacte (Amaurosis ex anopsia)* entsteht nicht selten bei Strabismus, lange bestehender Cataracta, Hornhauttrübungen, besonders wenn der Sehact schon in den ersten Lebensjahren unterdrückt wurde. Sie pflegt einen sehr hohen Grad zu erreichen, characterisirt sich jedoch dadurch, dass die Leitung der Netzhaut intact bleibt. Das Gesichtsfeld verliert an Umfang nichts, das excentrische Sehen behauptet relativ zum centralen vollkommen seine Deutlichkeit und das Erkennen wächst proportional zum Gesichtswinkel; worauf auch der Nutzen von Convexgläsern bei dieser Art der Amblyopie beruht.

6. Die Leitungsfähigkeit der Netzhaut und des Sehnerven kann auch durch *traumatische Einwirkung* (Erschütterung und Verletzung), eben so auch durch electrische Ströme, durch Convulsionen etc. vermindert oder gänzlich aufgehoben werden. Erschütterung der Netzhaut mit ihren Folgen kann auch eintreten, wenn ein heftiger Stoss oder Schlag die Umgebung des Auges trifft. Es kann entweder nur Verschiebung der einzelnen Netzhautelemente oder förmliche Zerreissung mit oder ohne Blutaustretung aus den geborstenen Gefässen stattfinden. Häufig ist in solchen Fällen traumatischer Amblyopie die Sehstörung nur durch die nachfolgende chronische Entzündung bedingt. Auch kann als gleichzeitige Folge der Verletzung eine Luxation des Krystallkörpers, Verdunklung oder Einschrumpfung der Linse, Mydriasis, Lähmung einzelner Augenmuskeln etc. die Amblyopie begleiten.

7. Es reiht sich hier auch die *sympathische Amaurose* eines Auges an, welche nach Verletzung oder Iridochoroideitis des andern Auges allmälig sich ausbildet, sich durch langsam eintretende Verdunklung, durch einen über die Gesichtsobjecte ausgebreiteten Flor, durch subjective Gesichtserscheinungen und Einengung des Gesichtsfeldes zu erkennen gibt, wobei das centrale Sehen sehr schwach ist und auch die quantitative Lichtempfindung stets abnimmt. Sie beruht auf einer Sehnervenexcavation mit concentrischer Verengerung des Gesichtsfeldes, durch circulatorische und secretorische Störungen in der Chorioidea.

8. Die durch *acute und chronische Entzündung der Netzhaut* und des optischen Nerven bedingte Amaurosis wurde bereits in der Lehre über die Entzündungen abgehandelt.

9. Retinalamaurose durch *Cysticercus* in der Netzhaut (s. pag. 252).

10. Die *Netzhautablösung* (Abhebung von der Chorioidea) ist nicht selten Ursache von Amaurose. Dieselbe findet am öftesten in der unteren Hälfte der Netzhaut, sehr selten in der oberen statt. Die Ablösung erfolgt entweder *a.* durch Blutergüsse aus der Chorioidea; *b.* durch seröse Ergüsse (Hydrops subretinalis; das Fluidum besitzt gerinnungsfähige Bestandtheile

Blutkörperchen, Körnchenzellen und zuweilen auch Cholestearinkrystalle und der Zustand entwickelt sich, wenn der Bulbus in Folge der beginnenden Atrophie weich zu werden anfängt). *c.* durch retinale und subretinale Tumoren oder Cysticercusblasen, welche die Retina verdrängen; *d.* durch Abscesse hinter dem Bulbus, sowie auch bisweilen durch reclinirte Cataracten. Sie kann auch bei Hornhautfisteln (wahrscheinlich wegen starker Herabsetzung des intraocularen Druckes), so wie im letzen Stadium des Glaucoms erfolgen.

Die Ursachen zu Blutungen sind in Verletzungen, in präexistirender Sclerectasia posterior, sowie in einer Bluterdiathese gegeben. Auch Glaskörpererkrankungen, namentlich Dissolution desselben können dazu Anlass geben. Nach perforirenden Wunden der Sclera können durch die mechanische Wirkung der Narbe während der Rückbildung der Glaskörperblutungen Netzhautabhebungen erfolgen; zuweilen liegt die Ursache auch in schrumpfenden Exsudaten in der Gegend der Ora serrata oder in Schrumpfung der Linse, wobei die Abhebung durch Zug nach vorne entsteht.

Die subjectiven Erscheinungen dieses Zustandes bestehen in einem excentrischen Defecte des Gesichtsfeldes, welcher den Gesichtskreis wie der Schirm einer Mütze beengt, oftmals in Hemiopie; nach Blutungen erscheinen alle Objecte im rothen Lichte, sonst häufig schief und gebrochen; wenn die Netzhautpartien ringsum die Opticus-Insertion in die Ablösung mit eingeschlossen sind, fehlt jedes Erkennen und selbst die quantitative Lichtempfindung. Später verliert die abgelöste Netzhaut jede Sensibilität für innere und äussere Reize. Oftmals gesellt sich dazu ein dumpfer, die betreffende Kopfhälfte einnehmender Schmerz und Schwindel. Objectiv gibt sich die abgelöste Netzhaut oftmals schon dem freien Auge durch einen gelblichen Reflex aus der weiten Pupille zu erkennen, der bei den Bewegungen des Bulbus wechselt. Bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel erscheint eine flottirende gefaltete Membrane, welche von einer Peripherie her in den Glaskörper hineinragt, und auf der man sehr leicht schon im aufrechten Bilde die der Netzhaut eigenthümlichen Gefässramificationen sehen und auch die Knickung der während der Bewegungen des Auges sich streckenden und verkürzenden Gefässe beobachten kann. In den den abgelösten Stellen benachbarten Theilen findet man nicht selten Retinitis, welche sich durch inselförmige aus sehr feinen Gefässen bestehende Flecke, sowie durch fein gekörnte, weissliche oder röthlichweisse Punkte zu erkennen gibt. Die Farbe und Durchsichtigkeit der Netzhautablösung hängt hauptsächlich von der Beschaffenheit der Flüssigkeit ab, die den Raum zwischen Aderhaut und Netzhaut ausfüllt. Ist diese klar und durchsichtig, so erscheint die afficirte Partie vom normalen Augengrunde nicht viel abweichend, je opaker jedoch die in dem Sack enthaltene Flüssigkeit ist, desto stärker reflectirt sie selbst das Licht und hält es von der Chorioidea ab, und die Färbung erscheint als helles Graublau bis gesättigtes bläuliches Grün. Die Gefässe selbst erscheinen auf der abgelösten Netzhaut sehr dunkelroth, bisweilen fast schwarz, besonders wenn die Netzhautsubstanz selbst schon sehr getrübt ist. Bei traumatischen Ablösungen findet man an den Grenzen der abgelösten Partie gewöhnlich ecchymotische Stellen. Von sarcomatösen Geschwülsten der Chorioidea unterscheidet sich die Netzhautablösung durch das Zittern und die wellenförmige Bewegung, so wie durch eine grössere Weichheit des Bulbus.

Die weiteren Folgen bestehen zuweilen bei der Zunahme der Abhebung in einer trichterförmigen Spannung der Retina gegen die Ora serrata hin; so kann auch eine Netzhautablösung, die in dem oberen Theile stattfand, durch Senkung des subretinalen Fluidums nach den tieferen Partien auf das untere Bereich übergehen. Es kann ferner eine fortschreitende Resorption des Glaskörpers und Trübung desselben durch Perforation der Retina und Erguss der Flüssigkeit in den Glaskörper eintreten. Nicht seltene Folgen sind die Entwicklung einer weichen, dehiscirenden Cataract, einer Cataracta adcreta oder einer chronischen Iritis. Ausgedehnte Netzhautabhebungen führen, wenn sich eine Reaction in den inneren Membranen eingeleitet hat, durch Compression zur vollständigen Amaurose mit Atrophia bulbi; die hintere strangförmig comprimirte Partie pflegt bei totaler Netzhautabhebung zu einer faserigen Masse zu atrophiren. — Es ist jedoch auch möglich, dass die subretinale Flüssigkeit sich resorbirt und die Retina sich wieder anlegt, wobei der fragliche Theil in übrigens frischen Fällen seine Leitungsfähigkeit wieder erhalten und somit eine relative Heilung eintreten kann.

Die Krankheit bleibt meistens einseitig und kann sich, wenn keine Sclerectasia posterior zu Grunde liegt, in vielen Fällen lange stationär erhalten. Sehr ungünstig ist jedoch die Prognose bei praeexistirender Sclerectasia posterior, weil die Ablösung dann meistens fortschreitet und auch auf dem zweiten Auge einzutreten pflegt, wo sie sich durch die Zeichen eintretender Glaskörperverdunklungen, durch subjective Lichterscheinungen, Blitze, Funken, Flimmern etc. anzukündigen pflegt.

11. *Netzhautblutungen* erfolgen zuweilen bei starken Congestionen nach dem Kopfe, besonders wenn die Gefässe erkrankt sind. Man beobachtet sie daher bei Entzündungen der Netzhaut *(Retinitis apoplectica)* bei Netzhautdegenerationen im Verlaufe der Bright'schen Krankheit und bei Cerebralleiden (Geschwülste, die auf das Chiasma drücken, Erweiterung des dritten Hirnventrikels, Druck auf den Sinus cavernosus), wodurch Stauungserscheinungen im Bulbus entstehen, ferner auch beim plötzlichen Nachlasse des intraocularen Druckes. Die Erscheinungen der Netzhautblutung sind: vorausgehender Kopfschmerz und Schwindel, ein dichter Nebel vor dem Auge, welcher zu einer Aufhebung des Sehvermögens in einem Theile des Gesichtsfeldes oder zur völligen Erblindung führt. Die Papilla nervi optici erscheint unklar, der Augengrund verfärbt und es zeigen sich in verschiedener Ausbreitung dunkelrothe Flecke oder hie und da feingestrichelte rothe Stellen. Die Substanz der Retina ist in der Gegend der Blutaustretungen ödematös und verdickt. Gewöhnlich scheinen letztere in der Ganglienschichte zu erfolgen. Die Blutergüsse erfolgen oft nicht gleichzeitig, sondern wiederholen sich successive im Verlaufe mehrerer Tage und Wochen. Es kann eine allmählige Resorption des ergossenen Blutes erfolgen, und das Sehvermögen sich erheblich bessern, oder aber die vollständige Restitution der Function der betroffenen Theile ausbleiben, indem die nervösen Elemente zertrümmert werden und fettiger Zerfall eintritt. Die Extravasate können die äussern Schichten der Retina durchbrechen und sich zwischen Stäbchenschicht und Choroidalepithel ausbreiten, nicht selten auch nach Durchbruch der innern Schichten in den

Glaskörper gelangen, oder auch zwischen der Limitans und der Membr. hyaloidea sich schalenförmig anhäufen.

12. Die Function der Netzhaut kann auch durch den Mangel an arteriellem Blute sehr beeinträchtigt oder ganz aufgehoben werden. Man bezeichnet das Leiden als Ischaemia retinae; es ist doppelseitig, wenn es durch allgemeine Kreislaufsstörungen, wo eine Herabsetzung des arteriellen Seitendruckes stattfindet, bedingt ist, wie z. B. bei abnormer Frequenz und Schwächung des Herzschlages, bei Leukaemie.*) Es gibt sich durch beinahe plötzlich eintretende vollkommene Erblindung, durch einen sehr kleinen und sehr frequenten Puls, durch Blässe der Conjunctiva, sehr weite Pupille und ophthalmoscopisch durch sehr dünne Zweige der Arteria centralis, sowie durch stark geschlängelte und ungleichmässig ausgedehnte venöse Netzhautgefässe zu erkennen. Ausserdem können secundär Blutextravasate eintreten und Exsudationen in Form kleiner rundlicher gelblichweisser Stellen erfolgen.

Eine Unterbrechung oder völlige Abschliessung der arteriellen Blutzufuhr kann auch durch *Embolie der Arteria centralis* eingeleitet werden. Die Kranken bekommen plötzlich das Gefühl einer Trübung oder Wolke vor dem Auge, oder ein Flimmern und Spiel subjectiver Lichterscheinungen, dem binnen wenigen Minuten eine totale Verfinsterung folgt, so dass jede Lichtempfindung für immer verschwindet, um entweder nie wiederzukehren oder sich später zu quantitativer Lichtempfindung in einem kleinen excentrisch gelegenen Gesichtsfelde wieder zu heben. Ophthalmoscopisch sieht man die brechenden Medien klar, die Netzhautarterien vollkommen blutleer, sehr dünn, die Venen jedoch, vorzüglich gegen den Aequator hin, geschwellt und ungleichmässig gefüllt oder gleichfalls sehr verdünnt; die Circulation in den Choroidealgefässen bleibt jedoch erhalten. Bald treten Gewebsveränderungen ein, die anfangs sehr bleiche und durchscheinende Papilla zeigt eine streifige Trübung und die Macula lutea und ihre Umgebung eine gleichmässig grauliche oder milchigweisse Trübung, von der jedoch der centrale Theil des gelben Fleckes frei bleibt und intensiv roth erscheint. Auch Blutextravasate treten zuweilen auf, namentlich zwischen der Mucula lutea und dem Sehnerven. Später erfolgt oft eine allmählige Herstellung des Kreislaufes, welche sich durch eine arythmische, gleichsam peristaltische Füllung der Venen, durch einen Wechsel in der Circulation, sowie durch das Auftreten quantitativer Lichtempfindung äussert. Die obenerwähnte Trübung macht einer grauweissen Infiltration der centralen Netzhautstellen Platz. Allmählig nimmt auch der Sehnerve ein atrophisches Aussehen an, welches sich nach Verlauf längerer Zeit mehr ausbildet, indem derselbe sehnig weiss, glänzend und excavirt erscheint.

*) Als *Retinitis leukaemica* wurde ein besonders, bei Leukaemia lienalis vorkommendes Netzhautleiden beschrieben, welches sich durch zahlreiche kleine Apoplexien längs der Venen, ferner durch rundliche, prominirende weisse, von einem rothen hämorrhagischen Hofe umgebene Flecken in der Netzhaut und zwar in der Peripherie des Augenhintergrundes und in der Gegend der Macula lutea charakterisirt. Diese bestehen aus rothen und weissen Blutkörperchen, welche die normalen Elemente der Retina mehr oder weniger verdrängen. Die Krankheit wäre somit als eine Art Retinitis apoplectica zu betrachten, bei welcher die weissen Blutkörperchen prävaliren, und auf welche entzündliche Reizung des Bindegewebes der Netzhaut einzutreten pflegt.

— In einzelnen Fällen kann jedoch eine allmählige Besserung erfolgen, das Gesichtsfeld erscheint unterbrochen, indem die Netzhaut in dem Masse wieder ihre Function aufnimmt, als sie mit arteriellem Blute versorgt wird. Die Embolie der Arteria centralis beruht auf einer Verstopfung der Gefässe, welche bei verschiedenen Herzkrankheiten (Stenose und Atherom der Aortaklappen, endocarditischen Processen) ferner bei Phlebitis und metastatischen und puerperalen Krankheitsprocessen auf ähnliche Weise, wie die Embolie der Gehirnarterien erfolgen kann.

13. Die Retinalamaurose ist auch öfters durch die *typische Pigmententartung der Netzhaut* bedingt, welche sowohl primär in der Retina auftreten, als auch von der Chorioidea ausgehen kann. Das freie schwarze körnige Pigment wird fast ausschliesslich um die Gefässe abgelagert, und bildet an deren Verästlungen feine Netze. Innerhalb der Gefässe hat man die Pigmentablagerung nicht beobachtet. Sie fängt in der Aequatorialgegend des Auges an und schreitet höchst langsam nach dem hinteren Pole zu fort. Die Netzhautgefässe zeigen dabei eine hyaline Verdickung ihrer Wandungen mit Obliteration der feineren Aeste.

In andern Fällen wird das Pigment aus dem Choroidealepithel in die Retina infiltrirt, indem nämlich durch chronische Choroideitis Verklebungen zwischen dieser und der Retina erfolgen, die Stäbchenschichte zerstört und durch Wucherungen, besonders der äussern Körnerschichten das Pigment des Choroidealepithels in die Netzhaut hineingezogen wird.

Mit dem Augenspiegel sieht man das bunt gesprenkelte Aussehen der Netzhaut und die Flecke mit feinen Ausläufern dem Verlauf der Blutgefässe entlang versehen; in späterer Zeit auch Atrophie der Netzhautgefässe und der Sehnervenpapille.

Das Leiden beginnt ohne allen Schmerz öfters mit einem Gefühle von Blendung oder tritt unter dem Bilde einer Hemeralopie auf. Es entwickelt sich dann allmählig eine concentrische Beschränkung des Sehfeldes mit Abnahme des Orientirungsvermögens; der centrale pigmentfreie Theil der Retina kann noch lange functioniren, ist aber gewöhnlich amblyopisch und verliert bei fortschreitender Atrophie der Papille, zumal ihrer Gefässe, die Empfindlichkeit. Zuweilen besteht eine ringförmige Zone der Netzhaut, innerhalb der jede Wahrnehmung fehlt.

Es bildet sich bei dieser Krankheit zuweilen eine cataractöse Trübung an der hinteren Fläche der Linse (sternförmiger oder hinterer Polarstaar) aus, auch kommen Flocken und Opacitäten im Glaskörper vor. Complicationen mit Iritis, mit erworbener Myopie und insonderheit mit Sclerectasia posterior hat man beobachtet; zuweilen auch mit allgemeiner Syphilis, sowie mit angeborner Taubstummheit.

Die Krankheit, auch unter dem Namen der *getigerten Netzhaut (Retinitis pigmentosa)* beschrieben, ist zuweilen erblich, kommt bei Kindern blutsverwandter Aeltern gerne vor, und zeichnet sich durch das beiderseitige Auftreten, durch höchst langsamen, typischen, regelmässig fortschreitenden Verlauf, sowie durch Widerstand gegen jede Therapie aus. Im weiteren Verlaufe derselben erstreckt sich die Atrophie auf alle nervösen Retinalelemente, also auch auf die Nervenfaserschichte, wobei das Bindegewebsgerüste überwiegend wird.

*B.* Den Retinalamaurosen reihen sich zunächst jene Fälle an, in denen die amblyopische Affection dadurch bedingt ist, dass der Sehnerve in seinem Verlaufe vom Augapfel bis zum Gehirn erkrankt oder in seiner Leitungsfähigkeit gehemmt ist. Zunächst kann eine Erschütterung oder Verletzung des Sehnerven in der Orbita stattgefunden haben. So war in Larrey's Falle die Spitze eines Rappiers unter der Augenbraue und an der innern Seite der Orbita durch das Augenlid hindurch tief in den Schädel eingedrungen und traf die Wurzel des rechten Sehnerven an ihrem Ursprunge und unterhalb der Arteria cerebri; es erfolgte Halbsehen auf dem rechten Auge. Beer fand bei einem amaurotischen Knaben, der kurze Zeit vor dem Tode in Manie verfallen war, einen beträchtlich langen Knochenstachel an der Seite der sella turcica, welcher die Sehnerven an der Kreuzungsstelle durchbohrt hatte.

In die Reihe dieser Amaurosen, die man als *Orbitalamaurosen* betrachten kann, gehören demnach diejenigen Fälle, in denen die Amblyopie durch Druck oder Zerrung des Sehnerven entsteht, mag dieselbe durch entzündliche Exsudate, durch Blutextravasate, durch die verschiedenen Pseudoplasmen und Aneurysmen in der Orbita, durch Krankheiten der Knochenwanduugen, syphilitische und andere Exostosen, Verengerungen an dem Sehloch herbeigeführt werden, oder auch durch krankhafte Affectionen der benachbarten Schleimhöhlen (Stirn-Hygmorshöhle etc.) die Function des Opticus gehemmt werden. Begreiflicher Weise wird in solchen Fällen der pathologische Zustand auch auf andere Nerven seinen nachtheiligen Einfluss äussern oder durch Druck und Stauung in den Blutbahnen eine mechanische Hyperämie mit ihren weiteren Folgen veranlassen, wornach sich daher der Symptomencomplex in den einzelnen Fällen verschieden gestalten wird. So findet man daher auch oft Hyperämie und Oedem der Netzhaut, welche ohne bestimmte Grenzen in entzündliche Netzhautinfiltrationen übergeht. Es lässt sich wohl nicht leicht in Abrede stellen, dass auch in Folge von Verkühlung an der harten Scheide des Sehnerven eine entzündliche Schwellung und Infiltration auftreten kann, zu welcher sich zuweilen eine rheumatische Affection der Augenmuskeln mit Lähmung hinzugesellt, sowie man auch schon Blutergüsse innerhalb der harten Scheide des Sehnerven nachgewiesen hat, durch welche Zustände jedenfalls das Mark des Nerven comprimirt und dessen Function beeinträchtigt wird. Ebenso werden Fälle von Anwesenheit eines Tuberkels, eines Eiterherdes, eines spindelförmigen Neuroms (Böhm) im Sehnerven erzählt, in denen ein amaurotischer Zustand die Folge des Leidens war. *Atrophie des Sehnerven*, welche in vielen Fällen beobachtet wurde und sich meistens bis zum Chiasma, jedoch in manchen Fällen auch darüber hinaus und zwar auf derselben Seite oder auch auf der entgegengesetzten Seite bis zu den knieförmigen Körpern erstreckte, mag wohl meistentheils nur als consecutives Leiden, besonders nach Atrophie des Augapfels oder auch nach anderweitig bedingten Amaurosen aufgetreten sein.

*C.* Amblyopie und Amaurose sind oftmals das Symptom eines *Gehirnleidens* oder einer Erkrankung der Sehnerven innerhalb der Schädelhöhle. Man nennt sie *Cerebralamaurosen*. Es sind die verschiedensten pathologischen Affectionen, die hier in Betracht zu ziehen sind, und es

werden in solchen Fällen ausser dem geschwächten oder aufgehobenen Sehvermögen Symptome auftreten, durch welche sich das Gehirnleiden manifestirt. Zu diesen gehören: *a.* Kopfschmerz, welcher selten fehlt, der Amaurose oft längere Zeit vorausgeht und nicht selten nach erfolgter Erblindung aufhört. *b.* Schwindel, ein ziemlich oft zu beobachtendes Symptom. *c.* Zeitweises Erbrechen ohne vorausgegangene gastrische Affection. *d.* Beeinträchtigung der Function anderer Sinnesorgane, besonders des Gehörs und des Geruchs; sowie auch des Sprachvermögens. *e.* Störung der intellectuellen Functionen, des Gedächtnisses, Hallucinationen, Delirien. *f.* Anomalien in den Bewegungsorganen, Krämpfe, Convulsionen, Lähmungen in den verschiedenen Bezirken. *g.* Reizungserscheinungen in der Bahn der sensitiven Nerven, besonders des Trigeminus; Formicationsgefühle. *h.* Schlafsucht, epileptische und apoplectische Anfälle. Die Amaurose tritt entweder plötzlich oder nur allmählig ein, meistentheils zuerst auf einem Auge, bleibt jedoch selten auf das eine Auge beschränkt. Der Grad der Abnahme des Sehvermögens, so lange es noch nicht völlig erloschen ist, ist oftmals schwankend, abhängig von dem Zustande des Gehirns, z. B. von auftretenden Hyperämien.

Die durch intracranielle Processe bedingten Amaurosen führen mit der Länge der Zeit auch meistens secundär zu peripherischen Alterationen im Sehnerven und in der Netzhaut. Es kommt bei Cerebralleiden oftmals zu einer *Excavation* der minder durchsichtigen Sehnervenscheibe, wobei die Gefässe dünner, die Substanz des Nerven weiss, sehnig reflectirend, die Peripherie der Papille kleiner angetroffen wird; ferner zur Entwicklung weisser Stippchen in der Fläche der Netzhaut, sowie zur allmähligen Atrophie ihrer nervösen Elemente (Degeneration und Blutextravasate der Nervenfaserschicht, Wucherung der bindegewebigen Elemente). Es gesellt sich zu den Gehirnleiden meistens eine Entzündung des Sehnerven und der anliegenden Netzhautpartie. Die Entwicklung dieser peripherischen Leiden ist wahrscheinlich auch oftmals durch die Druckwirkung bedingt, welche Exsudate und Tumoren auf den Sinus cavernosus ausüben und dadurch eine Blutstauung in den Venen der Retina und des Sehnerven (Stauungspapille) veranlassen, zugleich aber auch eine erhebliche Compression der Arterien (Art. ophthalmica und Carotis) bewirken können.

Unter den Gehirnleiden, welche zu einer vorübergehenden oder bleibenden Amblyopie oder Amaurose Veranlassung geben können, sind zu erwähnen:

1. *Circulationsstörungen* und zwar zunächst Hyperämien und Congestionen des Gehirns. Die Amblyopie hat dann den congestiven Charakter, zeigt im Einklange mit den Congestionen Schwankungen, steigert sich durch aufregende Einflüsse und solche Momente, welche den Rückfluss des Blutes vom Kopfe hemmen, ist oftmals mit Mückensehen und subjectiven Lichterscheinungen, mit Kopfschmerz, Gefühl von Wüstigkeit, Schwindel, Ohrensausen, Ueblichkeiten und allgemeinem Unwohlsein combinirt. Man beobachtet diese Form der Amaurose nach starken Anstrengungen, Tragen schwerer Lasten bei vorwärts gebeugtem Körper, anstrengenden Märschen bei grosser Hitze, nach heftigen Gemüthsbewegungen, nach übermässigem Genuss geistiger Getränke, bei sehr heftigen Anfäl-

len von Intermittens (wo vielleicht auch Pigmentablagerungen im Gehirne eine Ursache abgeben können), nach plötzlichen Unterdrückungen der Secretionen, z. B. der Hauttranspiration, der Schleimsecretion beim Stockschnupfen, der Milchabsonderung, nach Suppression der Menses, gewohnter Hämorrhoidalblutabgänge, habituellen Nasenblutens, nach dem Unterlassen gewohnter Aderlässe, nach plötzlicher Hebung lange bestehender Fussgeschwüre, habitueller Fussschweisse, der Krätze, des Weichselzopfes; ferner bei Blutstauungen, die durch zusammenschnürende Kleidungsstücke (Halscravatten), durch bedeutende Drüsengeschwülste, ausgedehnten Kropf etc. bedingt sind. Hieher gehören auch zum Theile die Amblyopien und Amaurosen, die im Gefolge von Herzkrankheiten auftreten, welche jedoch auch auf Extravasaten, Gefässkrankheiten in der Arteria ophth. oder Embolie der Art. centralis beruhen können. Die durch Indigestion, durch den Genuss mancher Nahrungsmittel (fetter Fische in Oel, Chocolade etc.) zuweilen entstandene Amaurose mag in einer Circulationsstörung ihren Grund haben, sowie auch die nach plötzlicher Entleerung grosser, wässeriger Ansammlungen (Ascites), die nach heftigen Erschütterungen, gewaltsamen Erbrechen etc., wobei es aber auch zu Extravasaten in der Netzhaut kommen kann. Bei Anlage zu Apoplexie können Blutstauungen in den Choroideal- und Retinalgefässen mit Abname des Sehvermögens die bevorstehende Apoplexie andeuten.

Auf Circulationsstörungen im Gehirne scheinen noch folgende Formen von Amblyopie und Amaurose zu beruhen.

*a.* Die Amaurose *durch übermässigen Gebrauch von Chinin.* In den bezüglichen Fällen trat Anfangs Schwachsichtigkeit mit subjectiven Lichterscheinungen, dann rasche Zunahme bis zur völligen Blindheit auf einem oder auf beiden Augen auf; dabei bestand auch das bekannte Ohrenklingen. Wiederholte örtliche Blutentleerungen (4—5 Mal in angemessenen Intervallen) führten in 6—8 Wochen vollkommene Heilung herbei.

*b.* Amaurose durch die Einwirkung mehrerer *narcotischer Mittel;* bei derselben zeigen sich oft venöse Turgescenz, weite Pupille, Krämpfe, Störungen des Bewusstseins, Taumeln, Hallucinationen. Oftmals beruht das Augenleiden nur auf Accommodationsparese, was wohl zu beachten ist. Unter den in dieser Beziehung einwirkenden Stoffen sind zu erwähnen: Belladonna, Hyoscyamus, Cicuta, Digitalis, Lactucarium (Oppolzer), Veratrum album, Mutterkorn, Lolium tremulentum, Kampher, giftige Schwämme, Agaricus campanulatus, Strammonium, Taxus baccata, Solanum, das Wurstgift, die Dämpfe des Schwefels. Auch dem Tabak wurde eine nachtheilige Einwirkung auf das Sehorgan zugeschrieben (Mackenzie). Es kann wohl in manchen dieser Fälle, sowie auch bei chronischem Alcoholismus, eine gewisse toxiämische Wirkung stattfinden.

*c. Amaurosis saturnina* (durch Bleiintoxication). Sie kann sowohl nach vorausgegangenen anderen Krankheiten durch die allmählige Aufnahme von Blei (Bleikolik) als auch durch den Gebrauch einer bleihältigen Schminke, eines solchen Haarfärbemittels oder von bleihältigem Schnupftabak entstehen. Die Amaurose erfolgt meistens plötzlich, gewöhnlich auf beiden Augen nach vorausgegangenen heftigen über die Stirne ausgebreiteten Kopfschmerzen. Die Pupille ist dabei weit, starr, die venösen Gefässe der Conjunctiva und Sclerotica turgescent, die Blindheit complett,

selten blos als Hemiopie auftretend, zuweilen von Schielen begleitet, der Puls hart. Es geht die Amaurose meistens nach kurzer Zeit vorüber; ihre Dauer erstreckt sich von einigen Stunden bis zu mehreren Monaten. Erfolgreich zeigten sich Blutentleerungen, Ableitungen durch Fussbäder, Mercurial-Infrictionen, der innerliche Gebrauch von Calomel und von Jodkali.

*d.* Die in *der Schwangerschaft* und *im Wochenbette* zuweilen auftretende Amaurose. Man hat Fälle beobachtet, wo in mehreren hinter einander folgenden Schwangerschaften Amaurose, mitunter auch Hemeralopie auftrat und später sich wieder verlor, zuletzt aber auch permanent wurde. Auch Störungen anderer Sinne wurden aus diesen Anlässen gleichzeitig mit Amaurose beobachtet. In einer Reihe von Fällen mag die Blindheit bei Schwangeren, Gebärenden und Wöchnerinnen aber auf Urämie durch Albuminurie beruhen.

*e.* Die auf *urämischer Intoxication* beruhende Amblyopie beobachtet man sowohl im Gefolge der Albuminurie als auch des Diabetes. Die Amaurose entwickelt sich, wie das Coma und die Convulsionen bald langsam und allmählig, bald plötzlich in einigen Tagen und selbst Stunden. Die Kranken klagen gewöhnlich nach vorausgegangenen Kopfschmerzen, sich oft wiederholenden Uebelichkeiten und Erbrechen, über Abnahme der Sehschärfe, über einen vor ihren Gesichtskreis sich lagernden Nebel, der am stärksten auftritt, wenn heftige Kopfschmerzen und Vomituritionen eintreten oder wenn vorübergehendes Coma die Kranken befällt. Auch besteht oft Unvermögen die Farben zu unterscheiden. Bei der acuten Form der Urämie kann sich die Amaurose in wenigen Stunden entwickeln, ist mit Gehirnstörungen und mit Funkensehen combinirt und kann auch rasch wieder vorübergehen. Sie veranlasst am Auge selbst keine äusserlich wahrnehmbaren Veränderungen, die Pupille bleibt von normaler Weite, sie reagirt auf Licht, jedoch langsamer und träger als im gesunden Zustande. Selten beobachtet man eine Protrusion des Bulbus. Durch das ziemlich rasche Auftreten und den verhältnissmässig schnellen Verlauf unterscheidet sich diese Form der Amaurose von der durch Retinitis albuminosa bedingten.

Die Amblyopie und Amaurose ist keine constante Begleiterin der Bright'schen Krankheit und der aus dieser sich entwickelnden Urämie. Sie tritt oftmals erst dann auf, wenn die Albuminurie schon einige Zeit besteht und das Blut bereits verarmt ist. Daher waren in vielen dieser Fälle die Erscheinungen von Schwäche und Anämie und von Abnahme der Kräfte vorhanden. Daher tritt das Leiden auch mehrmals als Accommodationsstörung unter der Form von Hyperpresbyopie auf; die Kranken bedürfen dann helles Licht und bedeutende Nähe des Gegenstandes. Die Krankheit kann mit der Beseitigung des Grundleidens schwinden, aber auch fortbestehen. Auch zeigt sie im Verlaufe oft Oscillationen, indem sie fast gänzlich aufhören und wieder auftreten kann. Diese Schwankungen sind an das Auftreten von Convulsionen und comatösen Zustand gebunden. Zwischen der Albuminurie und Amaurose ist auch nicht immer ein constantes Verhältniss nachzuweisen.

Auch im Verlaufe des *Diabetes* tritt häufig eine Amaurosis auf, und zwar als eine leichte oder als eine schwere Form der Erkrankung.

Meistens sind beide Augen ergriffen, das Gesichtsfeld ist concentrisch verengt; die Objecte scheinen mit einem dicken Nebel umgeben; die Sehstörungen beruhen grösstentheils auf einer Parese des Accommodationsapparates, daher der Kranke Convexgläser zum genauen Erkennen bedarf. Selten kommt es zur völligen Erblindung. Mehrere Fälle der bei Zuckerharnruhr auftretenden Amaurosen beruhen offenbar auf einer entzündlichen Affection oder auf Ecchymosen der Netzhaut. Die Amblyopie im Verlaufe des Diabetes mellitus tritt ebenfalls erst nach längerem Bestehen des Leidens auf. Sie zeigt selten Schwankungen, ist oft mit Schwindel, Schläfrigkeit, Appetitlosigkeit, Mattigkeit, Abmagerung und Sprödigkeit der Haut combinirt und scheint eben auf einer durch den längeren Bestand der Krankheit herbeigeführten Schwäche und Anämie zu beruhen. Die leichtere Form derselben heilt leicht, kehrt aber öfters wieder und ist oft der Vorläufer der schweren Form. Erscheint dieselbe in einer vorgerückten Periode der Krankheit, so gesellt sich oftmals auch grauer Staar hinzu. Der ophthalmoscopische Befund ist meistens negativ; zuweilen findet man Erscheinungen der Atrophie des Opticus; einmal zeigte sich eine Paralyse des linken Truncus opticus mit Hemiopie.

2. Die *Erschütterung des Gehirns* bei Kopfverletzungen kann zur Entwicklung einer Amaurose Veranlassung geben. Die *traumatische Amaurose*, welche man schon in den ältesten Zeiten zuweilen auf Verletzungen der Supraorbitalgegend folgen sah und die man vorzugsweise mit einer Affection des Sehnerven in Zusammenhang brachte, lässt sich in ätiologischer Beziehung verschieden deuten. Es kann nämlich durch die Verletzung sowohl eine Erschütterung der Retina (vielleicht auch mit Extravasaten) als auch des Gehirns erfolgt sein; es kann ein nachträglich eintretender, chronisch entzündlicher Process in den Hirnhäuten und im Gehirne selbst der Amaurose zu Grunde liegen oder die Sehstörung auch auf einer Nutritionsstörung im Innern des Bulbus, der durch die Affection der Zweige des Trigeminus erfolgte, beruhen. Dass gewaltigere, mit Fracturen, Blutextravasaten verbundene Kopfverletzungen auch die Thätigkeit des Sehnerven erheblich beeinträchtigen können, liegt auf der Hand.

3. *Entzündliche Processe* in den Gehirnhäuten, namentlich an der Schädelbasis können durch Druck der Exsudatmassen auf die Sehstreifen und auf das Chiasma Störungen in der Sehfunction herbeiführen, dabei aber auch durch Betheiligung motorischer Nerven gleichzeitig Lähmungen der Augenmuskeln (Strabismus) bedingen. So beobachtet man Amblyopie nach Scharlach, nach diphtheritischen Processen aus den eben erwähnten Ursachen. Auch encephalitische Processe und Abscessbildungen in den Gehirnlappen hat man als Grund der Amaurose in einzelnen Fällen nachgewiesen.

4. Oftmals liegt der Grund der amaurotischen Erblindung in *organischen Veränderungen des Gehirns.* Diese sind mannigfaltig, und zwar apoplectische Herde, Aneurysmen der Gehirnarterien, Erweichung oder Verhärtung des Gehirns, syphilitische Degenerationen der Knochen und der Gehirnsubstanz, cariöse Knochenleiden, Hydrocephalus, Hydatiden, Tuberkel, sarcomatöse Geschwülste und Krebse. Die Amaurose tritt mei-

stentheils nur allmälig ein, ist zuweilen nur auf ein Auge beschränkt, geht aber meistentheils auf beide über. Eine einseitige Krankheit verursacht, so lange sie nur auf den einen Sehnervenstamm einwirkt, gewöhnlich nur hemiopische Störungen auf dem einen, resp. auf beiden Augen, niemals aber eine vollständige Erblindung auf demselben oder auf dem entgegengesetzten Auge. Tritt letztere ein, so ist anzunehmen, dass entweder das Gehirnleiden nicht einseitig blieb, sondern multiple Herde vorhanden sind, oder dass gleichzeitig Veränderungen an der Basis cranii eintraten, welche direct auf die Stämme der Optici wirken, oder dass eine Complication mit einem peripherischen Sehnerven- oder Netzhautleiden vorhanden ist.

Bezüglich des Sitzes der organischen Veränderungen gibt es leider nur wenige verlässliche Anhaltspunkte. Beim Sitze derselben in den Hemisphären treten gewöhnlich Schwindel, Erbrechen, Störungen der Sprache und anderer Sinne, Schwäche des Gedächtnisses, Hemiplegien, epileptische und apoplectische Anfälle ein, Basaltumoren ziehen meistens auch Störungen des Geruch- und Geschmacksinnes und des Sprachvermögens, Tumoren der Hypophyse Bewusstlosigkeit, soporöse Zustände, Geschwülste in der Varolsbrücke und deren nächster Umgebung Paralyse der Bewegungsnerven, Formicationsgefühle, Schwäche des Gedächtnisses und Sprachvermögens nach sich. Bei Gegenwart von Hydatiden im Gehirne traten Schwindel, Krämpfe, Störungen aller Sinne und der geistigen Thätigkeiten, Schlafsucht und Bewusstlosigkeit auf.

*D.* Die durch *Rückenmarksleiden begründete Amaurose* beobachtet man bei Tabes, bei Tetanus, bei Erweichung des Rückenmarkes. Meistens erblinden beide Augen allmälig, das Sehfeld leidet in der ganzen Ausdehnung, es findet kein Fixiren mehr statt. In einem Falle bei Tetanus bestand Gesichtsschwäche, welche in den Anfällen zur völligen Blindheit sich steigerte. Die *spinale Amaurose* begleitet gewöhnlich eine enge Pupille nebst den übrigen Symptomen des Rückenmarkleidens (Störungen des Tastgefühls und der Bewegungen, Hyperästhesien, Kopfschmerz, Schwindel, Prickeln und Abnahme des Gehörs). Lähmungen der Extremitäten gehen der Amblyopie entweder voraus oder entwickeln sich erst später im Verlaufe der Krankheit. Atrophie des Sehnerven, des Chiasma und des Tractus opticus findet man grösstentheils neben Bindegewebsbildung und Atrophie des Rückenmarkes. Bei der tabetischen Amblyopie beobachtete man Sehnervenverfärbung mit Daltonismus.

*E.* Amblyopie und Amaurosis trifft man oft auch im Gefolge *erschöpfender Einflüsse.* Erschöpfungszustände können sich nämlich — offenbar durch Ganglien, von einem System aufs andere fortpflanzen und auch Ernährungsstörungen in den nervösen Organen herbeiführen. In dieser Hinsicht sind vor Allem excessive Blutungen zu erwähnen, namentlich Uterusblutflüsse, Hämaturie und Magenblutungen. Letztere, durch rundes Magengeschwür bedingt, veranlassten in manchen Fällen doppelseitige, plötzlich eintretende, unheilbare Amaurose, selbst nach nicht sehr bedeutenden Blutungen. Die Amaurose erfolgt nicht unmittelbar nach eingetretener Blutung, sondern einige Tage später. Die ophthalmoscopische Untersuchung ergab ein negatives Resultat, höchstens liess sich durchsichtige Netzhautatrophie und Dünnheit der Arterien nachweisen. Es sind

ferner Beispiele bekannt, wo die Erblindung nach lange fortgesetztem Säugungsgeschäft, nach heftigem, lange dauernden Speichelfluss, nach langwierigen Diarrhöen, nach erschöpfenden Krankheiten (Typhus, Cholera) erfolgte;*) Excesse in Venere, sowie Masturbation erschöpfen ebenfalls den Opticus. Auch die bei Albuminurie und Diabetes auftretenden Amblyopien können in gewisser Hinsicht auf schwächende Einflüsse bezogen werden. Die Sehstörung, die zuweilen bei Chlorotischen vorkommt, beruht wohl grösstentheils auf Accommodationsschwäche und Asthenopie.

*F.* Eine schwierige wissenschaftliche Deutung lassen jene Amblyopien und Amaurosen zu, welche man als *sympathische* bezeichnet. Sie kommen vor bei Reizungszuständen peripherischer Zweige des Trigeminus, dann bisweilen mit Neuralgien (bei Zahnaffectionen, Cysten, die auf die Quintusfasern drücken etc.), ferner bei Reizungszuständen im Gebiete des grossen sympathischen Nerven (Würmern, öfters verbunden mit Mydriasis, Schielen, Vomituritionen etc.), bei manchen chronischen Uterinalleiden, ferner bei Hysterie. Die die letztere Krankheit begleitende Amblyopie ist beiderseitig, sehr variabel, zeigt eine enge Pupille, ist oft mit Photophobie, neuralgischen Schmerzen, Affectionen anderer Sinne, mit Ohrenklingen etc. combinirt. Häufig gehen ihr auch Hautanästhesien voraus.

Es ist somit, um zu einer genügenden Diagnose der amaurotischen Affectionen in Bezug auf das Grundleiden zu gelangen, nicht nur nöthig, einen sorgfältigen ophthalmoscopischen Befund zu erheben und die Art und Weise der Abnahme des Sehvermögens, die Beschaffenheit des Gesichtsfeldes genau zu beachten, sondern es müssen auch der Eintritt der Sehschwäche oder Blindheit, der bisherige Verlauf derselben, die einwirkenden Gelegenheitsursachen, Gewohnheiten, vorausgegangene Krankheiten, krankhafte Anlagen, die bemerkbaren abnormen Zustände in den übrigen Sphären des Organismus, insbesondere der Zustand des Centralnervensystems, ausserdem auch die Juvantia und Nocentia, sowie der Erfolg der etwa eingeleiteten Behandlung gewissenhaft erforscht werden.

Zuweilen wird die Amaurose auch *simulirt*, z. B. von Conscriptionspflichtigen, Bettlern, welche sodann auch durch künstliche Mydriasis zu täuschen suchen. Eine kluge Ueberwachung des betreffenden Individuums, namentlich das Beachten des unwillkürlichen Fixirens von Seite des Simulanten, wenn man nicht zu nahe an ihn herantritt, die Untersuchung mit dem Augenspiegel (absichtlich mit etwas stärkerer Beleuchtung), sowie die grösste Aufmerksamkeit auf andere krankhafte Symptome, namentlich auch im Ciliarnervensystem, wird den Arzt in der Regel in den Stand setzen, den Betrüger zu entlarven. Bei solchen, die eine einseitige Amaurose vorschützen, kann man sich des von Gräfe empfohlenen Mittels bedienen, nämlich vor das gesunde Auge ein prismatisches Glas mit der Basis nach unten oder oben vorhalten. Gibt der Untersuchte an, dass

*) Fälle von transitorischen Erblindungen im Verlaufe des Typhus und Scharlachfiebers, welche dadurch charakterisirt sind, dass die Pupille auch während der Blindheit auf Lichtreiz reagirt, hat man durch ein vorübergehendes Oedem in der intracraniellen Bahn des Opticus zwischen dem Vierhügel und der Stätte der Lichtempfindung zu erklären gesucht.

er dann einen Gegenstand doppelt sieht, so kann das zweite Auge nicht blind sein.

Die *Prognose* wird bei amaurotischen Affectionen theils durch das Grundleiden, theils durch die Dauer der Amaurose bestimmt. Ist das Grundleiden bekannt und eine erfolgreiche Behandlung dagegen zulässig, so kann auch die Amaurose, falls sie nicht zu lange besteht, wieder gehoben werden. Es lässt sich eher eine Heilung erwarten, wo das Augenleiden blos auf Circulationsstörungen, auf Anämie oder schwächenden Einflüssen beruht; auch bei secundär syphilitischen Leiden ist ceteris paribus die Prognose nicht sehr ungünstig, ebenso bei Amaurosis saturnina. Je ausgebreiteter die Erkrankung durch die Symptomengruppe sich darstellt, je mehr nervöse Bezirke zugleich afficirt sind, desto unsicherer ist die Aussicht auf einen günstigen Erfolg. Misslich sind die Fälle, wo sich organische Veränderungen in der Netzhaut und in der Sehnervenscheibe nachweisen lassen, ganz hoffnungslos die durch Tumoren und organische Erkrankungen innerhalb des Schädels bedingten. Der Grad der Erkrankung hat nicht jederzeit eine wesentlich prognostische Bedeutung. Wichtig ist jedoch die Beachtung der Gesichtsfeldanomalien. Im Allgemeinen geben amaurotische Affectionen, bei denen die centrale Sehschärfe ausserordentlich gesunken, aber die Leitung auf der Netzhaut intact besteht, eine weit bessere Prognose als solche, bei welchen unter verhältnissmässig besserer Sehschärfe das Gesichtsfeld stark alterirt ist. Veränderungen desselben lassen in der Mehrzahl der Fälle keine günstigen Erfolge erwarten. Am allerhartnäckigsten sind die Beschränkungen des Gesichtsfeldes. Sectorenförmige Defecte (bei Retinitis apoplectica) lassen wohl Besserungen zu, welche aber meistens nur vorübergehend sind. Die Einengungen des Gesichtsfeldes bei der typischen Pigmententartung sind unheilbar. Undeutlichkeit des excentrischen Sehens lässt, besonders wo sie von Entzündung abhängig ist, verhältnissmässig Besserung zu. Umschriebene Unterbrechungen im Centrum des Gesichtsfeldes ohne nachweisbare Ursachen können, wenn sie ganz frisch sind, zurückgehen, sonst aber unverändert fortbestehen. Retinitis apoplectica gibt bei der Disposition zu Recidiven eine ungünstige Prognose. Cysticercus in der Retina lässt keine Heilung der Amaurose zu. Bei Gesichtsfeldanomalien durch Centralleiden (z. B. bei Hemiopie nach Apoplexia) erfolgt äusserst selten eine Besserung.

Eine rationelle *Therapie der Amaurose* kann nur auf das bestehende Grundleiden basirt werden. Sind in dieser Hinsicht directe therapeutische Eingriffe nicht möglich, so muss ein dem Charakter der Amblyopie (congestiven, erethischen oder torpiden) entsprechendes Verfahren eingeleitet werden. Die Grundsätze der Behandlung ergeben sich daher für jeden speciellen Fall aus den Regeln der speciellen Therapie und müssen dem umsichtigen Ermessen des Arztes anheimgestellt werden. Es genügt hier, die wesentlichsten Behandlungsmethoden zu erwähnen und für einzelne Formen der Amaurose das zu empfehlende Verfahren anzugeben.

1. Die *antiphlogistische Methode* wird in jenen Fällen oft von Erfolg sein, wo die Amaurose auf Congestionen zum Gehirne oder zur Retina, auf Blutstauungen, entzündlichen Processen, apoplectischen Anfällen beruht, oder nach Frontal- und Supraorbitalwunden aufgetreten ist. Hier sind örtliche, nach Umständen allgemeine Blutentleerungen in frischen

Fällen vorzunehmen und nicht zu verschieben; gleichfalls nützen Ableitungen auf den Darmkanal, kühlende antiphlogistische Mittel (Digitalis, Aconit, Mineralsäuren, auflösende Mineralwässer, Calomel), reizende Fussbäder, kalte Ueberschläge auf den Kopf bei der entsprechenden Ruhe und Diät. Absolute Schonung der Augen und Mässigung des grellen Lichteindruckes und der Temperatur sind unumgänglich nöthig. Wo Suppression von gewohnten Blutungen, von Secretionen oder von lange bestehenden Geschwüren etc. die Veranlassung zur Amaurose abgaben, ist dies selbstverständlich in der Therapie zu beachten. Bei rheumatischen Affectionen ist nebst der antiphlogistischen Methode eine Ableitung auf die Haut oft erfolgreich. In Bezug auf die Revellentia, welche auch bei intracraniellen Störungen, bei der hydrocephalischen Amaurose etc. empfohlen werden, darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Anwendung der Moxa und des Glüheisens und selbst der Authenrieth'schen Salbe auf den Kopf nicht immer gefahrlos ist, sondern schon zu cariöser Zerstörung Anlass gab.

2. Hat man Fälle vor sich, in denen mit Grund zu vermuthen ist, dass ein exsudativer Process, sei es im Auge, in der Orbita, oder in der Schädelhöhle, Verdickungen und Auftreibungen der Knochen, Infiltrationen der Scheide des Sehnerven oder ein secundär syphilitisches Leiden das Entstehen der Amaurose veranlasste, so wird man öfters durch eine vorsichtige und consequente *Cur mit Mercurial- und Jodpräparaten*, durch das Zittmann'sche oder Pollinische Decoct, durch die Schmiercur (auch in nicht syphilitischen Fällen) durch Infrictionen von Mercurial- oder Jodsalben in der Stirn- und Schläfengegend, durch jodhaltige Bäder und Mineralwässer eine Heilung zu erzielen im Stande sein. Auch die durch Rheumatismen und Gicht bedingten Fälle weichen nicht selten einer oder der andern der erwähnten Methoden. In letzteren Fällen hat man auch den Tart. emet. dosi refr., den Goldschwefel, die Plumer'schen Pulver, Aconit, Colchicum empfohlen.

3. Die *tonische roborirende Methode* passt für jene Amblyopien und Amaurosen, die durch schwächende Einflüsse producirt wurden. Man wird je nach den Umständen bittere Mittel, China, Mineralsäuren, Eisenpräparate wählen und nebstbei kräftige Nahrung, Milchcur, mässigen Weingenuss, Landaufenthalt, die Kaltwassercur, Seebäder u. s. w. empfehlen. Auch gegen die im Verlaufe der Albuminurie auftretenden Sehstörungen, sowie bei der hysterischen Amblyopie sollen Eisenpräparate einen günstigen Erfolg haben.

4. Die *stimulirende Methode*, wodurch die Thätigkeit der Netzhaut angeregt werden soll, erfordert jedenfalls die grösste Vorsicht und Aufmerksamkeit, damit man nicht durch zu heftiges Eingreifen und durch Ueberreizung völliges Erlöschen der Empfindlichkeit oder eine Entzündung hervorrufe. Sie passt beim Topor der Netzhaut und bei solchen Amaurosen, bei welchen durchaus kein Reizzustand mehr besteht, die durch Verletzungen und Erschütterungen des Auges, durch giftige Substanzen, durch erschöpfende Einflüsse entstanden und zuweilen auch mit Lähmungszufällen combinirt sind. Auch bei veralteten Amblyopien aus anderen Cathegorien der Fälle versucht man zuweilen diese Methode. Von innerlichen Mitteln, die zu diesem Behufe empfohlen wurden, sind zu erwäh-

nen die Arnica, die Nux vomica und das Strychnin, die Pulsatilla, das Rhus toxicod. und der Phosphor. Man wird jedoch nur selten durch die Anwendung derselben einen Erfolg erzielen.

Es ist demnach räthlicher, in solchen Fällen lieber durch Anwendung äusserer Reize den Torpor der Retina zu heben. Von diesen werden empfohlen:

*a.* Die *Cur mit Convexgläsern.* Sie leistet Vorzügliches bei der Amblyopia ex anopsia. Es muss das schwächste Convexglas gewählt werden, mit welchen das kranke Auge bei Verschluss des anderen grössere Druckschrift (z. B. Jäger Nr. 12—20) im Abstande von 8—12 Zoll nothdürftig lesen kann. Damit lasse man täglich 2—3 Mal, anfänglich fünf Minuten, nach und nach länger, Leseproben vornehmen, ohne dass es jedoch zu Erscheinungen von Ermüdung, Schmerz und Congestionen komme. Es ist dabei viele Geduld und Ausdauer nöthig. Nach und nach kann man zu schwächeren Convexgläsern übergehen und als Gesichtsobjecte auch kleinere Druckschrift wählen. Um die beiden Augen zum gemeinschaftlichen Sehacte zu gewöhnen, sind dann die bereits öfter erwähnten Mittel, prismatische und andere Gläser, Muskelrücklagerung etc. in Anwendung gebracht worden.

*b. Oertliche Reizmittel*, durch welche die peripherischen Zweige des Trigeminus irritirt und dadurch ein Reflex auf die Netzhaut ausgeübt werden soll. Dies kann geschehen:

α. Durch Anwendung der *Electricität.* Die empfehlenswerthe Methode ist die Galvanisation, durch welche man subjective Lichterscheinungen erregt. Gewöhnlich setzt man den Kupferpol an die Stirne und streicht mit dem Zinkpol an den Schläfen oder an der betreffenden Nasenseite so stark, dass subjective Lichtempfindung hervorgerufen wird. Bei Amaurosis in Folge von Tabes hat man damit bedeutende Besserung erzielt, doch ist die Prognose dieser Behandlung gewöhnlich ungünstig, indem bleibende und wesentliche Besserungen zu den grössten Seltenheiten gehören.

β. Durch wiederholte *Vesicatore*, die man in der Stirne und Schläfengegend applicirt.

γ. Durch endermatische oder subcutane Anwendung des *Strychnins* in den eben genannten Gegenden. Sie zeigte sich erfolgreich bei Amaurose nach Typhus, nach Verletzung etc.

δ. Durch *Niesemittel* (in früherer Zeit öfter gebräuchlich).

ε. Durch *Einreibung stimulirender Mittel*, wie Aether, Phosphor, Tinct. nuc. Vom., spirituöse Mittel, ammoniakalischer Salben etc.

Die *Hemeralopie* wird am besten durch Exclusion des Auges vom Lichtreize geheilt, daher die dunkle Clausur angeordnet. Auch kann die Anwendung von Zugpflastern hinter dem Ohre, in der Nacken- und Schläfengegend sehr empfohlen werden. Eine antigastrische Behandlung ist für manche Fälle von grossem Vortheile. Blutentleerungen durch blutige Schröpfköpfe sind bei Blutstauung nicht zu vernachlässigen. Bei intermittirendem Charakter des Leidens empfiehlt man Chinin. Von Alters her wurden die Dämpfe der gekochten Ochsen- oder Schafleber gegen das Auge und der Genuss dieser Substanzen empfohlen und werden auch heutzutage noch häufig in Anwendung gebracht. Auch ist der Leber-

thran sehr zu empfehlen. In einem Falle wurde durch Strychnin mit Opium Heilung erzielt.

Bei *Netzhautabhebungen* hat man die Punction der Sclerotica und Chorioidea empfohlen, um die hinter der Retina angesammelte Flüssigkeit durch die gebildete Oeffnung ablaufen zu lassen, oder auch die Punction des Retinalsackes von innen her, um durch Entleerung der Flüssigkeit in den Glaskörperraum das Anlegen der abgelösten Netzhautpartie zu ermöglichen. Man dringt mit einer scharfen Discissionsnadel 4—5‴ vom äussern Cornealrande entfernt fast senkrecht hinter die Linse in den Glaskörperraum etwa 6‴ vor und führt dann die Schärfe der Nadel gegen die abgehobene Netzhautpartie. Fixirung des Auges und Atropineinträufluug ist dabei nothwendig. Der Erfolg ist unsicher, besonders wenn der Senkungsprocess seit längerer Zeit beendet ist; auch weicht die flottirende Netzhaut leicht dem Instrumente aus, und man hat kein sicheres Criterium der gelungenen Perforation, daher es gerathener ist, vorzüglich auf die Ruhe des Auges zu sehen und die Aufsaugung des Ergusses durch Anwendung von Mercurial- und Jodsalben zu befördern. In frischen Fällen einseitiger Netzhautabhebung ist ein operativer Eingriff her gerechtfertigt, wo aber nur ein Auge vorhanden und halbwegs brauchbar ist, stehe man in Anbetracht der unsicheren Wirkung davon ab.

Bei *Embolie der Arteria centralis* ist Alles zu beseitigen, was den Kreislauf in irgend einer Beziehung stören könnte. In einem Falle hatte die Anwendung der Digitalis bei Beobachtung der grössten körperlichen Ruhe eine allmählige Besserung zur Folge. Auch wurde die Iridectomie zum Behufe der Druckverminderung verrichtet; obwohl die Infiltrate verschwanden, erfolgte jedoch eine atrophische Rückbildung der nervösen Netzhautelemente.

In einem Falle von *Ischämie der Retina* wurde von Alfred Gräfe ebenfalls die Iridectomie vorgenommen, um durch die Spannungsverminderung eine stärkere Füllung der Gefässe ex vacuo zu erzielen. Die Operation hatte einen günstigen Erfolg, indem vollkommene Heilung eintrat.

Bei *sympathischer Amaurose* des einen Auges in Folge einer erheblichen Verletzung oder einer chronischen Iridochoroideitis des anderen Auges kann oft nur durch Exstirpation dieses letzteren der traurige Ausgang verhütet werden. Von E. Meyer wurde zu diesem Behufe die Durchschneidung der Ciliarnerven empfohlen.

## III. Krankheiten der Bewegungsnerven.

Die Functionsstörung in den motorischen Nerven des Auges und seiner Nebenorgane beruht entweder auf spastischer Contraction der von ihnen versorgten Muskeln oder auf verminderter oder ganz aufgehobener Leitung.

### 1. Krämpfe.

Krampfhafte Affectionen kommen theils an den Augenlidern, theils am Augapfel vor.

Die gewöhnlichste Form des *Augenlidkrampfes* ist der *Blepharospasmus*, welcher durch krankhaft gesteigerte Thätigkeit der Augenlidzweige des N. facialis bedingt ist. Er äussert sich entweder nur als ein Zit-

tern und Zucken des Kreismuskels oder einzelner Fasern desselben, besonders jener, die den Tarsus des untern Lides bedecken, oder als ein schnell auf einander folgendes Oeffnen und Schliessen des Auges (Blinzeln, Nictitatio morbosa) oder als ein starres, gewaltsames Zusammenkneifen der Lider (Blepharospasmus tonicus). Der Krampf ist bisweilen nur auf die Augenlider beschränkt oder es besteht der Blepharospasmus als Theilerscheinung des mimischen Gesichtskrampfes.

Der Krampf zeigte sich in einzelnen Fällen als clonischer Lidkrampf durch einzelne ziemlich kräftige, oft eine Minute und darüber anhaltende Contractionen, während denen sich der Kranke fruchtlos bemüht, die Lider zu öffnen, worauf dann wieder ein Nachlass folgt. Oftmals besteht dabei grössere Lichtscheu und vermehrter Thränenfluss. Als tonische Affection äussert er sich durch eine permanente oder wenigstens lange Zeit anhaltende unwillkürliche Liderschliessung, die bisweilen mit einem ziehenden und spannenden Gefühle und mit Kopfschmerzen verbunden ist. Die einzelnen Anfälle lassen manchmal einen ziemlich regelmässig intermittirenden Typus beobachten. Das Leiden verbreitet sich nicht selten auf den ganzen Bezirk des Facialis, ja in einem von Gräfe beobachteten Falle von Blepharospasmus als Reflexneurose kam es sogar zu allgemeinen Convulsionen. Die Ursachen des Blepharospasmus sind den Beobachtungen zu Folge: 1. Verletzungen, insbesondere das Haften fremder Körper im Conjunctivalsacke. 2. Pathologische Erregung der Gefühlsnerven, daher langwierige Neuralgie im Bereiche des Supraorbitalnerven. 3. Entzündungen des Auges, insbesondere Hornhautentzündungen mit geblähten Infiltraten und Ulcerationen derselben mit ungenügend bedecktem Grunde, wobei der Blepharospasmus als eine von den Ciliarnerven und nicht vom Opticus ausgehende Neurose zu betrachten ist. Auch Verkühlungen können Anlass geben. Die krampfhafte Affection beruht endlich auf einem primären Leiden des Facialis, sie ist eine Theilerscheinung desselben, oder sie hat ihren Entstehungsherd in entfernten Organen, wie im Darme durch den Wurmreiz; bei erwachsenen Individuen ist das öfters eintretende Zucken in den Augenlidern häufig durch Anstrengungen der Augen bei der Betrachtung kleiner Objecte begründet. Auch vom Uterus kann der Reiz ausgehen, daher bei hysterischen weiblichen Individuen krampfhafte Zuckungen der Augenlider nicht selten eintreten.

Die Dauer des Leidens ist verschieden. Krampfhafte Zuckungen gehen oft schnell vorüber und stellen sich bisweilen nach längeren Intervallen wieder ein. Die clonische Krampfform widersteht der Behandlung viel hartnäckiger als die tonische. Der gewöhnliche Ausgang ist Genesung. Doch kann ein intensiver, lange anhaltender Lidkrampf auch Verkürzung der Fasern des Kreismuskels, Verkrümmung des Tarsus und dadurch Entropium herbeiführen, sowie er auch durch den anhaltenden Druck auf den Bulbus eine amblyopische Affection bedingen kann.

In der Behandlung verdient die Causalindication die meiste Berücksichtigung. Ein etwa vorhandener fremder Körper muss beseitigt werden; Ruhe und antiphlogistische Behandlung hebt alsdann den Krampf. Wo ein Reflexreiz stattfindet, muss die centripetale Quelle ermittelt werden. Bei Hornhautentzündungen muss oftmals gegen den Krampf eingewirkt werden, bevor noch die Hebung der Ophthalmie möglich ist. Der Lidkrampf,

welcher auch oft Monate lang nach abgelaufener Entzündung zurückbleibt, wird in der Regel durch narcotische Mittel, Ableitung auf den Darmcanal, durch methodisches Untertauchen des Gesichtes unter kaltes Wasser geheilt oder er heilt bei einiger Geduld von selbst. Der rheumatische Lidkrampf weicht der Anwendung geeigneter innerer Mittel (Tart. em. refr. dosi, Pulv. Plumeri, Aconit, Colchicum, Veratrin), der Application von Senfteigen und Vesicatorien hinter dem Warzenfortsatze, dem endermatischen Gebrauche des Morphins. Wo Periodicität nachweisbar ist, bewährt sich das Chinin und der Arsenik. Ausserdem empfehlen sich gegen den Lidkrampf die hypodermatischen Injectionen von Morphium ($^1/_6 - ^1/_5$ gr.) in der Schläfe oder längs der Supraorbitalnerven oder die endermatische Anwendung von Atropin in der Gegend hinter dem Zitzenfortsatze; endlich auch der Inductionsstrom durch die Augenlider. In sehr hartnäckigen Fällen von Reflexkrampf durch Irritation von Zweigen des Trigeminus kann man die Durchschneidung des Supraorbitalnerven oberhalb seiner Austrittsstelle am obern Orbitalrand mit Erfolg vornehmen; besonders lässt er sich erwarten, wo die Compression dieses Nerven einen Nachlass der Erscheinungen zur Folge hat. Die Operation wird in der Chloroformnarcose verrichtet und nach derselben ein Druckverband angelegt, um der subcutanen Ecchymosirung vorzubeugen. Die darauf folgende Anästhesie verliert sich später wieder. Bei Einigen traten nach ein oder zwei Monaten kribbelnde Empfindungen ein, die jedoch auch allmählig verschwanden.

### 2. Der Nystagmus, das Augenzittern.

Man bezeichnet damit die unwillkührlichen fortwährenden raschen und unregelmässigen, dem Zittern ähnlichen Bewegungen beider Augen. Bisweilen erfolgen diese Schwankungen vorzugsweise durch die lateralen Augenmuskeln *(N. oscillatorius)*, in anderen Fällen gleichen sie mehr den kreisförmigen Bewegungen *(N. rotatorius)*. Gesteigert wird diese Unruhe der Augen durch Anstrengungen derselben beim Fixiren, durch Accommodationsthätigkeit, durch raschen Wechsel der Gesichtsobjecte, sowie auch durch psychische Erregung.

Der Nystagmus hindert die associirten Bewegungen der Augen an und für sich nicht, doch kommt er meistens mit Zuständen vor, welche den gemeinschaftlichen Sehact nicht gestatten. Der mit Nystagmus Behaftete sieht die äussern Objecte nicht in einer dem Zustande seiner Augen entsprechenden Bewegung, er nimmt das Zittern seiner Augen nicht wahr, und hat über die Ruhe und Bewegung der Objecte ein richtiges Urtheil, weil die oscillirenden Bewegungen nicht zum Bewusstsein kommen. Doch ist mitunter der Sehact durch dieselben gestört, die richtige Fixation, besonders kleiner Gegenstände erschwert und die Führung des Kranken unsicher. Manche suchen diese Störungen durch entsprechende compensirende Kopfschwankungen Anfangs willkührlich, später auch unwillkührlich auszugleichen. Der Nystagmus kommt in der Regel bei solchen vor, die seit der frühesten Kindheit mit beiderseitigen Hornhautflecken, mit Centralkapselstaar oder andern angebornen Staarformen, mit angeborner Kurzsichtigkeit oder amblyopischen Affectionen behaftet sind, und hat seinen Grund in der Verhinderung des Erlernens einer genauen Fixation. Er entwickelt sich daher meistens zur Zeit, in welcher Behufs des Seh-

actes bestimmte Anforderungen an die Augenmuskeln gemacht werden, deren Thätigkeit jedoch, wenn einer oder mehrere derselben zu schwach sind, um gewisse Augenstellungen dauernd festhalten zu können, nicht zur harmonischen Entwicklung gelangt.

Meistens besteht der Nystagmus zeitlebens fort. In seltenen Fällen hat man nach Beseitigung der dabei bestehenden Sehstörungen eine Besserung oder selbst eine Heilung beobachtet. Der Zustand ist eigentlich an und für sich kein Gegenstand der Behandlung, doch sollen die damit Behafteten ihre Augenmuskeln behufs der Fixation nicht zu sehr anstrengen und einen Lebensberuf wählen, welcher keine Beschäftigung mit kleinen Objecten und kein genaues Augenmass erfordert.

### 2. Das Schielen, Strabismus.

Die Unfähigkeit, beide Sehaxen in einer oder in allen Blickrichtungen in einem fixen Punkte, der im gemeinschaftlichen Gesichtsfelde liegt, zur Kreuzung zu bringen, bei sonst erhaltener freier Beweglichkeit des Bulbus, wird als Schielen bezeichnet. Diesem Begriffe zu Folge ist das auf Lähmung beruhende paralytische Schielen, so wie die durch mechanische Ursachen (Tumoren) bedingte Schiefstellung des Augapfels (Luscitas) nicht hieher gehörig. Das Schielen besteht eigentlich immer nur auf einem Auge, indem durch das andere der Gegenstand fixirt wird; unter doppelseitigem Schielen versteht man daher nur das alternirende, wo beide Augen im Schielacte abwechseln. Das einseitige Schielen nennt man desshalb auch das concomitirende, weil das schielende Auge, wenn es bei verdecktem gesunden, zur Fixirung benützt wird, von dem gesunden im ganzen Bereiche des Gesichtsfeldes in derselben falschen Richtung und in der gleichen Excursion begleitet wird.

Der Grad des Schielens ist verschieden und wird durch die Grösse des Winkels gemessen, um welchen das schielende Auge vor oder hinter dem fixirten Objecte vorbeischiesst (Schielwinkel). Wenn zugleich Doppelsehen besteht, so kann der Grad des Schielens auch aus der Stärke des Prismas beurtheilt werden, welches zur Verschmelzung der Doppelbilder nothwendig ist. Das schielende Auge begleitet vollständig die associirten Bewegungen des gesunden Auges, wobei der primäre Schielwinkel für denselben Horopter constant bleibt, und nur um so stumpfer wird, je näher man mit dem Objecte geht; der secundäre Schielwinkel des gesunden Auges ist stets dem primären gleich. Von den Muskelparesen unterscheidet sich das concomitirende Schielen durch die Erhaltung der freien Beweglichkeit und der associirten Bewegungen, so wie dadurch, dass die secundäre Ablenkung bei den Paresen viel stärker ist.

Der Richtung nach ist das Schielen ein *convergirendes*, wenn die Sehaxe des schielenden Auges eine abnorme Richtung nach einwärts hat, oder ein *divergirendes*, wenn sie nach auswärts gerichtet ist. Bei hochgradigem convergenten Schielen ist die Hornhaut gleichzeitig etwas nach oben abgelenkt, was von einer Mitbewegung des Rectus sup. abhängt. Selten sind jene Formen, wo das afficirte Auge nach aufwärts (Str. sursum vergens) oder nach abwärts (Str. deorsum vergens) gerichtet ist, oder wo es eine abnorme Richtung um seine Längenaxe hat (Radschielen). Bei dem Ein- und Auswärtsschielen unterscheidet man von dem wahren auch

den scheinbaren Strabismus. Letzterer tritt auf, wenn der Winkel, welchen die Gesichtslinie mit der Hornhautaxe einschliesst, sehr gross ist. Man überzeugt sich jedoch von dem scheinbaren Schielen, wenn man bei fortdauernder Fixation bald das eine, bald das andere Auge verdecken kann, ohne dadurch eine Aenderung der Augenstellung hervorzurufen.

Obwohl das nicht schielende Auge ausschliesslich zum Sehacte verwendet wird, während das schielende vollständig oder fast vollständig ausser Gebrauch gesetzt ist, so trägt das schielende doch zum Sehacte in so ferne bei, als es zum indirecten Sehen verwendet und durch dasselbe eine seitliche Erweiterung des Gesichtsfeldes vermittelt wird, indem die über den ganzen Umfang seiner Netzhaut verbreitete quantitative Lichtempfindung zur Erregung der Netzhaut des gesunden Auges beiträgt. Es wird jedoch die Sehschärfe des schielenden Auges secundär durch den Nichtgebrauch herabgesetzt. Jene peripherische Netzhautpartie, auf welcher sich das vom gesunden Auge fixirte Object abbildet, pflegt eine mehr als gewöhnliche exentrische Sehschärfe zu haben. In solchen Fällen liegt bei vorhandenem Strabismus, die Annahme einer Incongruenz der Netzhäute sehr nahe. Es ergibt sich ferner daraus, dass der Einwärtsschielende ein kleineres, der Auswärtsschielende ein grösseres Gesichtsfeld hat, als der Nichtschielende.

Besteht das Schielen in einem hohen Grade, so findet kein doppelseitiger Schact mehr Statt; wo jedoch dieser noch besteht, können auch Doppelbilder auftreten. Das *Doppeltsehen* ist entweder ein gleichnamiges, d. h. das dem rechten Auge angehörige Bild befindet sich rechts, das dem linken angehörige links, wie beim Einwärtsschielen, oder ein gekreuztes, d. h. das dem rechten Auge angehörige Bild wird links, und umgekehrt wahrgenommen (beim Auswärtsschielen). Das Doppelbild des schielenden Auges weicht daher stets in einer der Ablenkung entgegengesetzten Richtung von dem normal projicirten Bilde des fixirenden Auges ab. Man hat bei Doppelbildern ausser dem seitlichen Abstand noch den etwaigen Höhenabstand, oder die Schiefstellung, so wie auch das Bereich, in welchem die Doppelbilder auftreten, zu beachten. Bei solchen, die in verschiedener Höhe stehen, scheint das oberhalbstehende entfernter.

Das dem gesunden Auge entsprechende, das wahre Bild ist heller und deutlicher, das andere falsche, da es excentrisch liegt, undeutlicher. Wenn das kranke Auge geschlossen wird, bleibt das wahre Bild unberückt stehen, während beim Verschluss des gesunden das falsche Doppelbild eine Bewegung macht, und zwar so weit, bis es den Platz des frühern wahren Bildes einnimmt. Der Kranke gibt die Stellung der Objecte nach jener Richtung verschoben an, nach welcher sich das Auge beim Verschluss des gesunden verrückt hat. Bei Prüfung durch farbige Gläser prävalirt im Wettstreite der Gesichtsfelder immer das nicht schielende Auge.

Doppelbilder sind für den Sehact sehr störend und zwar mehr die gekreuzten, die mit Höhenabstand und Schiefheit; auch sind sie bei Accommodation für die Nähe und im mittlern Theile des Gesichtsfeldes unverträglicher, als in den seitlichen Theilen desselben. Das Auge sucht demnach vermöge des angebornen Dranges nach Einfachsehen die Doppelbilder zu beseitigen, und zwar indem es dieselben zur Verschmelzung bringt, oder eines zu unterdrücken sucht. Die Verschmelzung der Doppel-

bilder gelingt leichter, wenn sie einander nahe, und ohne Höhenunterschied und Schiefheit sind, ferner wenn die Convergenz durch grösseres Spannungsvermögen der Interni kräftiger ist. Je grösser die Antipathie gegen die Doppelbilder, desto mehr treten jene Muskeln in Action, welche die Verschmelzung bewirken können; daher dieses Bestreben für weitere Entfernungen sehr abnimmt. Die Unterdrückung eines Doppelbildes gelingt leichter, wenn dasselbe mehr excentrisch gelagert, oder die Sehkraft des betreffenden Auges geschwächt ist. Es kann daher das unterdrückte Doppelbild oft wieder auftauchen, wenn die Excentricität desselben durch prismatische Gläser vermindert, oder das gesunde Auge durch ein violettes Glas abgeschwächt, oder die Aufmerksamkeit des Kranken auf Gegenstände gerichtet wird, welche in der verlängerten Sehaxe des schielenden Auges liegen.

Aus dem über Doppelbilder Gesagten erklärt es sich, warum dieselben verhältnissmässig selten beim Schielen beobachtet werden, warum sie ferner oft nur bei bestimmten Stellungen des Auges oder veränderter Accommodation, so wie auch bei geringeren Graden des Schielens öfter auftreten, als bei höheren Graden und länger bestehendem Schielen.

Durch die in gewisser Richtung erschwerte freie Beweglichkeit der Augen, so wie auch durch den Drang nach Vermeidung der Doppelbilder resultirt auch eine eigenthümliche Kopfhaltung der Schielenden, wodurch auch das Entstellende des Fehlers in gewissem Grade maskirt wird; der Kopf wird in der Richtung gedreht, nach der das schielende Auge sieht, oder das Object wird schräge gegen die Gesichtsfläche in entgegengesetzter Richtung gehalten.

*Ursachen des Schielens.* Das *primaere Schielen* ist selten *angeboren* und beruht dann auf Verbildungen, fibröser Entartung oder abnormer Insertion des Schielmuskels, wodurch dessen Beweglichkeit sehr beschränkt wird. Eine hereditäre Anlage zum Schielen kann sowohl durch ein Missverhältniss der Thätigkeit der lateralen Augenmuskeln, oder auch durch mancherlei optische Störungen gegeben sein, und durch begünstigende Umstände in wirkliches Schielen übergehen.

Das *erworbene Schielen* wird in der Regel entweder durch Störungen des Sehvermögens in einem oder in beiden Augen (*Str. opticus*) oder durch abnorme Zustände einzelner Augenmuskeln (*Str. muscularis*) eingeleitet.

Eine Hauptursache des Schielens liegt in *fehlerhaften Refractionszuständen*, und in dieser Beziehung wird:

1. Das convergirende Schielen fast ausnahmslos durch Hypermetropie,
2. das divergirende Schielen gewöhnlich durch Myopie bedingt. Refractionsverschiedenheit der beiden Augen erzeugt nie Strabismus, sondern verhütet blos nicht das Auftreten desselben.

Der *Strabismus convergens* entwickelt sich meistens bei den mittleren Graden der Hypermetropie, welche in der Jugend latent bleiben. Bei solchen Augen wird die Convergenz gerne zu sehr gesteigert, um dadurch die Accommodation zu erhöhen, und das deutliche Sehen naher Gegenstände zu ermöglichen. (Bei den höchsten Graden der Hypermetropie kommt das Schielen nicht vor, weil da selbst bei sehr erhöhter Convergenz das Accomodationsvermögen nicht hinreicht scharfe Bilder zu erzeugen, und sich solche Augen vielmehr gewöhnen, durch Uebung aus unvoll-

kommenen Netzhautbildern richtige Vorstellungen zu gewinnen.) Indem jedoch der Drang nach Einfachsehen der Entstehung des Strabismus entgegenwirkt, so wird diese durch Momente begünstigt, welche den Werth des binocularen Sehens vermindern, wie angeborner Unterschied in der Sehschärfe oder im Brechungszustande beider Augen, Hornhautflecke; oder welche die Convergenz erleichtern, wie ein dynamisches Uebergewicht der recti interni, oder ein grösserer Winkel der Hornhautaxe mit der Sehlinie. Je grösser daher der genannte Winkel, und je kleiner die Accommodationsbreite ist, um so leichter kann Str. convergens eintreten. Diese Form des Schielens beginnt wohl immer nur periodisch und tritt beim Fixiren naher, zumal seitlich gelegener Gegenstände auf, oder wenn bei psychischen Affecten die Leitung in den Muskelnerven den Charakter der Willkührlichkeit einbüsst, oder wenn störende Momente im Sehacte, z. B. Blendung, Zerstreuungskreise etc. auftreten. Beim alternirenden Schielen geschieht es dann auch, dass während der Fixation naher Objecte immer nur das eine, während der Fixation entfernter das andere Auge schielt, oder bei Betrachtung von Gegenständen in gewissen seitlichen Richtungen immer nur ein bestimmtes Auge abgelenkt wird. Das permanente Schielen tritt meistens erst in den Jahren ein, wo die Kinder sich mit genauem Sehen in der Nähe beschäftigen müssen, wo daher der Schulbesuch anfängt.

Eine seltenere Form von convergirendem Strabismus wird zuweilen durch hochgradige Myopie hervorgerufen, und beruht auf einem dynamischen Uebergewichte der Mm. recti interni. Hierbei geschieht es nämlich, dass für die Nähe das binoculare Sehen anstandslos erfolgt; für grössere Abstände jedoch lässt einer der Recti externi, und zwar jener, der dem schwächer sehenden oder mehr kurzsichtigen Auge angehört, in freier Spannung nach, und die sofort auftretenden störenden Doppelbilder geben Anlass zur strabotischen Ablenkung nach innen, um die Distanz derselben zu vergrössern. Das Einwärtsschielen bei Myopie entwickelt sich meistens während der spätern Schuljahre oder in der adulten Lebensperiode, wird durch grössere und länger anhaltende Accommodationsanstrengung, durch Enthaltung von Concavgläsern (daher mehr bei Frauen) veranlasst, ist häufig von Doppeltsehen begleitet, tritt Anfangs nur in grösserer Entfernung auf; allmälig jedoch pflanzt sich die Ablenkung auch bis in die nächste Nähe fort.

Der *divergirende Strabismus* entsteht oftmals durch Myopie höheren Grades; die Ursache liegt in der Ausdehnung und Form des Augapfels, dessen Beweglichkeit nothwendiger Weise in allen Richtungen beschränkt ist. Die Beweglichkeit nach innen wird auch noch durch die Kleinheit des Winkels zwischen Hornhautaxe und Sehlinie und durch den grössern Abstand des Drehpunktes vom hintern Augenpole erschwert. Die Folge davon ist eine musculäre Asthenopie beim Sehen in der Nähe, welche auf passive Weise durch Strabismus divergens umgangen wird; (wie bei Hypermetropie die accommodative Asthenopie auf active Weise durch convergirendes Schielen überwunden wird). Der Strabismus divergens ist also im Anfange ein relativer, und besteht nur, so lange die für das scharfe Sehen nothwendige Annäherung wegen nicht zu erreichender nöthiger Convergenz das binoculäre Sehen nicht zulässt, er kann jedoch auch in den absoluten übergehen, welcher sich durch Divergenz der Sehlinien auch

in der Ferne charakterisirt. So wie einerseits dieser Uebergang durch den Drang nach binoculärem Sehact und durch beschränkte Beweglichkeit des Auges nach aussen gehindert werden kann, so kann er auch durch ein Uebergewicht der Recti externi, durch verminderte Sehschärfe des einen Auges und durch Verschiedenheit in der Refraction beider Augen begünstigt werden. Bei sehr hochgradiger Myopie kann sich der Strab. divergens auch ohne Insuffienz der Interni einstellen, da auch in der Nähe nur monoculär gesehen werden kann.

Muskelkrämpfe und Muskellähmungen können auch zu concomitirendem Schielen Anlass geben. Bei längerer Dauer der Parese entsteht nämlich eine Contractur des Antagonisten des gelähmten Muskels, und diese besteht auch nach beseitigter Lähmung fort, besonders tritt dieser Fall ein, wenn das paretische Auge vorwaltend zur Fixation benützt wird. Einen besondern Einfluss hat hier auch die Unverträglichkeit wenig distanter Doppelbilder, welche dann der Sehact durch stärkere Anspannung des Antagonisten zu entfernen strebt.

Das *secundäre Schielen* endlich wird durch eine über das gehörige Mass ausgeführte Muskelrücklagerung herbeigeführt.

Das einmal entstandene Schielen geht nur selten wieder zurück; gewöhnlich nimmt es an Grad zu, und das periodische Schielen geht in ein stabiles über. Weitere Folgen eines lange bestehenden Schielens sind ausser der schon erwähnten Sehschwäche noch Atrophie der Muskelsubstanz des Antagonisten durch ungenügenden Stoffwechsel, so wie auch fibröse Beschaffenheit des Schielmuskels, wodurch die Beweglichkeit in der entgegengesetzten Richtung immer mehr gehemmt, und das Bild einer Contracturparalyse hervorgerufen wird.

Die Therapie des Schielens soll theils der Entwicklung des Schielens bei bestehender Anlage vorbeugen, theils den bestehenden Strabismus mit Herstellung des gemeinschaftlichen Sehactes beseitigen oder wenigstens vermindern und die Deformität haben.

Die therapeutische Aufgabe beim Einwärtsschielen besteht in der Verminderung des Accommodationsbedarfes durch Aufgabe aller Beschäftigungen in der Nähe, oder durch genügende Correction des vorhandenen Refractionsfehlers. So lange es als ein periodisches oder nur in gewissen Entfernungen auftritt, kann es durch Tragen entsprechender Convex- oder Concavgläser verhütet, und allmälig auch rückgängig gemacht werden. Die Ergebnisse dieser therapeutischen Versuche sind oft sehr günstig, die Behandlung muss jedoch bis über die Pubertätsperiode hinaus fortgesetzt werden. — Bei geringen Graden von Schielen lässt sich auch die Wirkung prismatischer Gläser benützen, um die Doppelbilder näher zu bringen, damit so die Verschmelzung derselben den Kranken nicht schwer werde, bei convergirendem Schielen z. B. Prismen mit der Basis nach aussen. Bei hohen Graden von Myopie können schwache abducirende Prismen benützt werden, um der forcirten Wirkung der Mm. interni zu begegnen. Gegen das Doppeltsehen schaffen concav-prismatische Gläser mit der Kante nach innen für die Entfernung Erleichterung. — Das Tragen prismatischer Gläser wurde besonders bei dem paralytischen Schielen empfohlen, weil bei diesem das Doppeltsehen sehr leicht hervortritt, und die Doppelbilder den Patienten oft sehr belästigen. Es ist jedoch dieses Mittel, wenn es

nicht mit entsprechenden Uebungen der Blickrichtung verbunden wird, ganz ohne Einfluss auf den vorhandenen paretischen Zustand des Muskels.

Sobald das Schielen constant ist, also eine Contractur oder ein absolutes Uebergewicht des Schielmuskels vorhanden ist, kann nur die Tenotomie (Rücklagerung des Muskels) Hülfe bringen. Wenn das Sehvermögen des schielenden Auges bereits merklich gesunken ist, ist eine Stärkung desselben durch Separatübungen als ein den Erfolg der Operation sicherndes Vorbereitungsmittel zu empfehlen. Zu diesem Behufe wird das gesunde Auge sorgfältig verbunden, und mit dem amblyopischen Auge werden nun entsprechende Sehübungen (am besten durch Lesen) durch längere Zeit angestellt, wozu bisweilen vergrössernde Convexgläser benützt werden müssen.

Die Schieloperation bezweckt: 1. Die Entstellung möglichst zu beseitigen; 2. das Sehvermögen des schielenden Auges zu bessern und 3. manche unter dem Namen von Asthenopie bekannte Beschwerden zu heben. Für einen günstigen Effect der Operation sind aber auch gewisse Bedingungen nothwendig, und zwar 1. das Bestehen eines gemeinschaftlichen Sehactes, und eine nicht zu sehr gesunkene Sehkraft des schielenden Auges, indem sonst die richtige Einstellung auch nach der Operation nicht leicht erfolgt, 2. die freie Beweglichkeit der Augen in der Bahn des antagonistischen Muskels; ist dieser nämlich sehr schwach oder paralytisch, so wird durch die Tenotomie wenig oder gar nichts erreicht werden.

Durch die *Rücklagerung* des Schielmuskels wird offenbar sein Wirkungsgebiet verkleinert, und der Bulbus ungefähr um den Bogen, um welchen die Muskelsehne an dem Bulbus zurückgelagert ist, nach der Seite des Antagonisten herüberfallen.

Die nöthigen Instrumente sind eine gut fassende Pinzette, eine nach der Fläche gebogene Scheere, ein zarter stumpfer Muskelhacken und kleine Schwämmchen zur Blutstillung. Narcotisirung des Kranken ist oft zweckmässig. Derselbe wird in die Rückenlage gebracht (ist er nicht narkotisirt, so kann er auch sitzen) und ein Assistent fixirt den Kopf desselben, und zieht beide Lider möglichst weit von einander ab. Dazu kann nöthigenfalls auch der Sperrelevateur benützt werden. Der Operateur fasst, während das Auge stark nach der Seite des Antagonisten sieht, oder mit einer Pincette abgezogen wird, eine Conjunctivafalte mittelst einer Pincette dicht an der Hornhaut, und schneidet sie, in der Regel in verticaler Richtung $1^1/_2$—$2'''$ weit ein. Der Einschnitt soll dem Conjunctivalrande möglichst nahe liegen, theils um das Einsinken der Carunkel zu verhüten, theils auch, damit der geringere Blutverlust den Fortgang der Operation nicht störe. Hierauf werden die vorderen Ausläufer der Tenon'schen Kapsel in einer kleinen Ausdehnung gegen den obern oder untern Muskelrand hin eröffnet. Sodann wird das Schielhäckchen flach in die Wunde eingeführt, und bis an den Aequator des Bulbus oder selbst etwas weiter rückwärts vorgeschoben, wobei die gefasste Conjunctivafalte stets festzuhalten ist. Ist der Schielhacken tief genug eingeführt, so wird derselbe mit dem freien Ende gegen den Bulbus gekehrt, unter den Muskelbauch hindurchgeführt, und die Muskelsehne auf diese Weise hervorgezogen. Der Operateur ergreift sodann den Schielhacken mit der linken Hand, und durchschneidet mittelst der in der rechten gehaltenen Scheere die Muskelsehne hart an ihrer Insertion in die Sclera. Hierauf führt man den

Hacken nochmals in der oben angegebenen Weise in die Wunde ein, um etwa undurchschnitten gebliebene Sehnenfäden hervorzuziehen, und nachträglich zu durchschneiden. (Etwa hervorgezogenes Bindegewebe erkennt man an dem gänzlichen Mangel von Spannung.) Bei der Tenotomie des Rectus externus muss man mit dem Häckchen gewöhnlich viel tiefer in die Orbita eindringen, und das Auge dabei nach aussen rollen. *) Nach vollendeter Operation wird das andere Auge geöffnet, und die gegenseitige Stellung genau geprüft. Zur richtigen Beurtheilung des unmittelbaren Operationseffectes ist jedoch das vollständige Erwachen des Kranken aus der Chloroformnarkose nöthig.

Es soll als Regel gelten, dass nur so viel von der Ablenkung durch die Muskelrücklagerung gebessert wird, als auf Rechnung des mechanischen Uebergewichtes des Schielmuskels, und sonstiger auf andere Weise nicht zu beseitigender ursächlicher Momente kommt, dass der Rest des Ausgleiches jedoch, den die Operation nicht herbeiführt, durch Gläser geschehe, so dass beim Tragen derselben kein Schielen auftritt; denn die verursachenden Refractionsanomalien müssen unabhängig von der Tenotomie corrigirt werden.

Es ist demnach von Wichtigkeit, den Operationseffect genau zu dosiren, d. h. wenn für eine bestimmte Fixationsentfernung der Schielwinkel oder die lineare Abweichung der Pupillenmitte des schielenden Auges von ihrer richtigen Stellung durch Messung bestimmt ist, das Ende des abgetrennten Muskels um eben so viel zurückzulagern, als die gemessene Entfernung beträgt. Einen geringeren Effect erzielt man durch eine kleine Conjunctivalwunde, durch den Gebrauch eines kleinen Hakens (indem ein grosser den Zusammenhang der Tenon'schen Kapsel mit dem Bulbus mehr lockert und die Wirkung excessiver macht) so wie durch Anlegung einer Conjunctivalsutur. Der Kranke muss auch nach der Operation die Augen vollkommen ruhig halten, und jedes Sehen nach der andern Seite vermeiden. Ein grösserer Effect lässt sich erreichen, wenn die seitlichen Einscheidungen des Muskels tiefer durchschnitten, ein grösserer Muskelhacken gebraucht, und das Auge nach der entgegengesetzten Seite gerichtet wird.

Starke Rücklagerungen können jedoch wesentliche Uebelstände veranlassen, nämlich Schiefstehen und Vorspringen des operirten Auges, Einsinken der Thränenkarunkel, so wie Insufficienz des durchschnittenen Muskels. Es ist daher bei hochgradigem Schielen anzurathen, den nöthigen Effect nicht durch einmalige Tenotomie zu erzwingen, sondern später eine compensirende Rücklagerung auch auf dem gesunden Auge zu machen, und so den Effect auf beide Augen zu vertheilen. Die doppelseitige Ope-

*) Ein von Liebreich angegebene Modification besteht darin, dass nach eingeschnittener Falte der Bindehaut diese von der Tenon'schen Kapsel vollständig getrennt und auch die Carunkel und plica semil. von den hinterliegenden Theilen abgelöst, und die Bindehautwunde stets durch eine Sutur geschlossen wird. Es soll durch dieses Verfahren ein grösserer Effect und demzufolge der eventuelle Wegfall wiederholter Operationen erreicht, wie auch das Einsinken der Thränencarunkel verhüthet werde. Manche Operateurs (Snellen) schneiden die Conjunctiva in meridionaler Richtung ein, und bedienen sich zum Erfassen der Muskelsehne einer Pincette.

ration ist namentlich zu empfehlen bei alternirendem Schielen und wo die Bewegungen auf beiden Augen ziemlich symmetrisch sind. Ausserdem kann in hochgradigen Fällen, wo der Schielmuskel sehnig entartet, sein Antagonist atrophisch ist, die Correction der Achsenstellung nach einer mässigen Rücklagerung durch eine Vornähung der Sehne des Antagonisten erreicht werden.

Das genaue Mass der Dosirung lässt sich nicht immer genau angeben, indem der Endeffect der Correction von mancherlei Einflüssen abhängt, und namentlich der binoculäre Sehact selbst den richtigen Erfolg oft sichert. Unmittelbar nach der Operation kann demnach ein geringer Grad von Convergenz zurückbleiben, da sich dann der Endeffect günstiger gestaltet. Beim divergirenden Strabismus ist der unmittelbare Effect verhältnissmässig gering, steigert sich jedoch in den ersten 24 Stunden, und nimmt in der Folge allmälig wieder ab. Wo dem Endeffecte nach die primäre Ablenkung genügend corrigirt ist, pflegt auch eine secundäre Ablenkung von selbst zu verschwinden. Bei dem convergirenden Schielen der Myopen, bei welchen die Krankheit fast ganz die Bedeutung einer Insufficienz der Recti externi hat, hat die Operation, welche hier die mechanische Abänderung der bestehenden Gleichgewichtsverhältnisse erzielt, in der Regel einen günstigen Erfolg, ja sie ist sogar im Stande, das Fortschreiten der Myopie zu verhindern.

Vollständige Wiederherstellung aller normalen Augenbewegungen erfolgt nur selten durch die Operation, weil theils der binoculare Sehact verloren ging, theils schon Muskelveränderungen eingetreten sind; es kann jedoch die Einleitung einer günstigeren Stellung den unterdrückten Sehact auf dem schielenden Auge wieder hervorrufen, weil dadurch die Excentricität des Netzhautbildes verringert wird. Darauf beruht auch das spontane Hervortreten von Doppelbildern nach der Operation, welches sich jedoch wieder mit der vollkommen genauen Einstellung der Sehaxen bei den associirten und accommodativen Bewegungen verliert oder mindestens unterdrückt wird. Hierauf gründen sich die Vortheile der *orthopädischen Nachbehandlung*, welche den ungenügenden Erfolg der Operation zu ergänzen im Stande ist. Sie ist mit Sorgfalt zu leiten. Alle Hindernisse des binoculären Sehactes sind möglichst zu beseitigen, Refractions- und Accommodationsanomalien auszugleichen, und die geschwächte Sehkraft des einen Auges zu steigern. Bei den Sehübungen soll man mit Distanzen beginnen, für welche eine richtige Axenstellung leicht gelingt, und dieselbe allmälig auf jene Distanzen ausdehnen, in welchen die Doppelbilder schwerer vereinigt werden. Es kann daher auch der Gebrauch von prismatischen Gläsern, welche die beiden Doppelbilder so weit nähern, dass ihre Verschmelzung leicht gelingt (auf die sogenannte Fusionsbreite), hierbei eine geeignete Nachhülfe gewähren.

Ungünstige Ereignisse nach der Operation sind: a. Stärkere Ablenkung im zweiten Auge: sie schwindet jedoch meistens von selbst. b. Abweichung des Auges nach der entgegengesetzten Seite (Secundärschielen). Dieser Uebelstand ist später, wenn der Vernarbungsreiz vorüber ist, durch Muskelvorlagerung zu verbessern. c. Einsinken der Thränenkarunkel. Zur Hebung dieser Entstellung öffnet man die Bindehaut vor der Karunkel, präparirt das submucöse Gewebe rückwärts bis an die Aussenfläche des Bulbus, vorne

bis gegen die Cornea los, und vereinigt hierauf die Bindehaut durch eine breite Sutur. d. Stärkeres Prominiren des Bulbus. Dieser Formfehler, der auf einem weiten Klaffen der Lidspalte beruht, und bei Tenotomie mehrerer Muskeln desselben Auges erfolgt, kann durch die Tarsoraphie corrigirt werden.

Der durchschnittene Muskel heilt mehr nach rückwärts an die Sclerotica an; ein zurückgelassener vorderer Sehnenstumpf verkümmert gewöhnlich ganz. In so ferne dann die Conjunctivalwunde mehr klafft, können sich leichter Wundknöpfe bilden, die man, so bald sie sich abzuschnüren beginnen, abtragen soll. Sitzen sie noch breit auf, so erheben sie sich meist aufs neue nach der Abkappung. Wuchernde Granulationen betupfe man mit Opiumtinctur.

Da die Resultate der Operation bei geringen Muskelveränderungen und Möglichkeit eines binoculären Sehactes günstiger sind, so ist es nicht räthlich, bei Kindern so lange zu warten, bis die Intelligenz entwickelt und der Schönheitssinn erwacht ist, indem mit der Zeit die Sehkraft abnimmt und Muskelalterationen eintreten. Zu früh soll man jedoch nicht operiren, weil dann die Herstellung des gemeinschaftlichen Sehactes schwerer zu erreichen ist.

Die *Tenotomie* findet auch bei *Augenmuskelparalysen* zuweilen ihre Anzeige. Wenn nach vorausgegangener Lähmung sich concomitirendes Schielen eingestellt und die Beweglichkeit des paretischen Muskels nur wenig gelitten hat, kann die einfache Tenotomie Erfolg haben; hat aber die Beweglichkeit mehr gelitten, so muss nach der Operation das Auge in den ersten paar Tagen stark nach der Seite des paretischen Muskels gewendet werden. Bei noch höherem Grade der Beweglichkeitsbeschränkung jedoch, wie sie bei vollständiger Paralyse, beim Secundärschielen nach auswärts im höhern Grade, oder bei Muskelcontracturen eintritt, ist jedoch die *Vorlagerung des geschwächten Muskels* (Fadenoperation) angezeigt, welche zum Zwecke hat, die Muskelinsertion gegen die Hornhaut hin zu verrücken, und dadurch dem zu schwachen Muskel ein grösseres Wirkungsvermögen zu ertheilen.

Bei dieser Operation wird die Bindehaut in der Gegend der Muskelinsertion in etwas grösserem Umfange, als zur gewöhnlichen Tenotomie eröffnet, mittelst der Pinzette von der Sclera abgezogen, sodann mit den geöffneten Branchen einer Hackenpinzette steil auf das an der Innenfläche der Conjunctiva liegende Bindegewebe und Muskellager losgegangen, dasselbe gefasst und nun mittelst der gekrümmten Scheere die Verbindungen des Muskels von vorn nach hinten so weit losgetrennt, bis sich der getrennte Muskel bis an den Hornhautrand oder über denselben hervorziehen lässt. Hierauf wird der Antagonist etwa 1‴ weit hinter seiner Insertion durchschnitten, nachdem früher ein Faden zwischen der Sclera und der nachherigen Durchschneidungsstelle durchgezogen wurde. Der Bulbus wird nun nach der Seite des vorzulagernden Muskels stark gezogen, indem der Faden an dem Nasenrücken, resp. an der Schläfengegend mit Heftpflastern und gestützt durch Pflasterrollen so befestigt wird, dass die Hornhaut von dem Faden unberührt bleibt, und die Augenlider, ohne dass sich derselbe in den intermarginalen Theil hineindrückt, geschlossen werden können. Man lässt das Auge bei völliger Ruhe des Operirten, 24—48 Stunden in dieser gewaltsam herbeigeführten Stellung, und entfernt

sodann den Faden, indem man ihn leicht anzieht, und den Sehnenstumpf hart unter der Schlinge von der Sclera abkappt. Die Stelle, wo das vorgelagerte Muskelende anwächst, ist Anfangs flügelfellartig gewulstet. In Anbetracht der Schwierigkeit und langen Heilungsdauer, welche diese Operation mit sich führt, wurde für die meisten Fälle von Auswärtsschielen, Secundärschielen mit mässiger Beweglichkeitsbeschränkung nach der andern Seite, sowie auch für geringgradige paralytische Ablenkungen die *Vornähung der Augenmuskelsehne* empfohlen. Bei diesem Verfahren wird nach gehörig fixirtem Bulbus die Bindehaut zunächst der Cornea in schräger Richtung geöffnet, der Conjunctivalzipfel von der Cornea gegen die Thränencarunkel frei präparirt, die Verbindungen des zurückgewichenen Muskels mit der Sclera hierauf gelöst, und dann mittelst einer stark gebogenen Nadel ein Faden von oben aussen nach innen unten durch die Bindehaut, die stark angezogene Muskelsehne und den innern Conjunctivalzipfel durchgezogen. Wenn die Sutur geschlossen ist, wird der Antagonist nach den bekannten Regeln der Tenotomie abgelöst. Die Sutur muss $1^1/_2$—2 Tage, bei nicht reizbaren Augen selbst länger liegen bleiben.

### 4. Lähmungen der Augenmuskeln.

Nicht jede Beschränkung oder Aufhebung der Beweglichkeit gehört in das Bereich der Lähmungen. Es kann nämlich die Thätigkeitsäusserung eines Muskels oder einer Muskelgruppe durch ödematöse Anschwellungen, entzündliche Infiltrate, Blutextravasate, Entwicklung krankhafter Geschwülste in den benachbarten Geweben, durch Verdickungen und Verbildungen der Knochen, endlich durch mannigfaltige Verwachsungen und Ectopien, in irgend einer Richtung oder gänzlich gehemmt sein. Als Paresen oder Paralysen betrachtet man hingegen jene Beweglichkeitsbeschränkungen, welche entweder durch abnorme Veränderung der Muskelstructur oder durch Abnahme oder Verlust der Leitungsfähigkeit der motorischen Nerven bedingt sind.

Die gemeinsamen Erscheinungen der Augenmuskellähmungen bestehen in der in gewissen Richtungen beschränkten oder aufgehobenen Beweglichkeit, in einer mehr hervortretenden Contraction der antagonistischen Muskeln und dadurch bedingten abnormen Stellungen und im Auftreten von Doppelbildern.

Bei den Paresen des niedersten Grades ist die Störung der Beweglichkeit oft wenig bemerkbar und sie äussert sich mehr, wenn an den geschwächten Muskel Anforderungen gestellt werden, durch das Gefühl der Anstrengung, einer leicht auftretenden Ermüdung und durch Zitterbewegungen in demselben. Bei den eigentlichen *Paresen oder Halblähmungen* ist die Motilitätsstörung schon auffallender und die fehlerhafte Stellung deutlich hervortretend. Die Affection tritt bei den associirten Bewegungen mehr hervor, wenn von dem Centralorgane gleiche Innervationsimpulse ausgehen; der paretische Muskel bleibt zurück, wobei in dem gesunden Auge die associirte Bewegung viel excursiver ausfällt. Bei *vollständigen Lähmungen* macht sich das Uebergewicht der kräftigen Antagonisten schon in der Mittelstellung geltend und die abnorme Stellung ist dabei sehr auffällig.

Die Insufficienz eines paretischen Muskels zeigt sich nicht selten bei der Accommodation in der Nähe, weil dabei die Mehrzahl der Augenmuskeln in eine erhöhte Spannung gerathen.

Wenn einer oder der andere Muskel paralytisch oder paretisch ist, so hat sein Antagonist das Uebergewicht, die Bewegung wird beim Zuge in der Richtung des letzteren excessiv, in der Richtung des gelähmten Muskels unzureichend; es erscheinen daher begreiflicher Weise auch Doppelbilder, sowohl wegen excessiver Wirkung des Antagonisten, als auch wegen ungenügender Contraction des paretischen Muskels. Der Abstand der Doppelbilder wird um so grösser, je weiter das Fixationsobject in die Richtung geführt wird, wo der paretische Muskel in Anspruch genommen wird. Das Doppeltsehen tritt besonders dann störend ein, wenn die Distanz der Doppelbilder wegen unbeträchtlicher Ablenkung eine geringe ist. Es fehlt zuweilen, wenn bei bedeutender Ablenkung das Doppelbild des muskelkranken Auges unter gewöhnlichen Verhältnissen gar nicht zur Wahrnehmung kommt. Wenn es wegen relativ zu schwacher Erregung der einen Netzhaut nicht wahrgenommen wird, kann man es dadurch hervorrufen, dass man vor das sehkräftigere Auge ein hinreichend dunkles (violettes) Planglas hält. Die gegenseitige Lage und Stellung der Doppelbilder ist eine verschiedene, je nachdem der eine oder der andere Muskel oder bestimmte Muskelgruppen ihre Motilität grösstentheils oder ganz eingebüsst haben. Auch treten die Doppelbilder nicht in jeder Richtung ein, sondern in einem bestimmten Bereiche. Der Regel nach beginnen die Doppelbilder hart an derjenigen Grenze, wo der betreffende Muskel zu wirken anfängt. Das Bereich, in welchem trotz vorhandener unvollkommener Lähmung noch einfach gesehen werden kann, nennt man die Fusionsbreite. Das Doppeltsehen muss bei jeder reinen Muskellähmung verschwinden, sowie dem Bulbus eine Stellung gegeben wird, in welcher der fragliche Muskel physiologisch erschlafft.

Wenn die Innervation, die der Bewegung des Auges dient, krankhaft alienirt ist, so wird auch das Urtheil über die Lage des Gesichtsfeldes zu unserem Körper beirrt. Auf diesem Umstande beruht auch der Gesichtsschwindel, den man bei den Augenmuskellähmungen so häufig beobachtet. Auch wird die combinirte Bewegung des Greifens excessiv, wenn das Auge in der Richtung des gelähmten Muskels gerollt wird; der Kranke projicirt das Gesichtsfeld des Auges in der Bahn des paretischen Muskels zu weit weg. Doch kommt es auch vor, dass der Kranke beim alleinigen Fixiren mit dem kranken Auge in der Richtung des Antagonisten des gelähmten Muskels die combinirte Bewegung des Greifens zu schwach macht. Der Kranke vermeidet möglichst alle Stellungen, in denen die Contraction der gelähmten Muskeln beansprucht wird, um der Diplopie und dem Schwindel zu entgehen, woraus eine eigenthümliche Kopfhaltung resultirt, indem nämlich der Kopf und das Gesicht nach der Richtung des gelähmten Muskels gewendet wird. Das verdeckte gesunde Auge zeigt bei Lähmungen eine secundäre Ablenkung in entgegengesetzter Richtung. Der secundäre Schielwinkel ist grösser als der primäre.

Als weitere Symptome bei Muskellähmungen beobachtet man noch zuweilen einen vorausgehenden oder begleitenden Kopfschmerz, Störungen

der Sensibilität, lancinirende Schmerzen, Gefühl von Pelzigsein in der leidenden Gesichtshälfte etc.

Das Krankheitsbild gestaltet sich verschieden, je nachdem sich die Lähmung auf einen oder den anderen Muskel oder eine ganze Muskelgruppe erstreckt. Es kommen in der Praxis folgende Fälle vor:

*Lähmung des Oculomotorius.* Diese betrifft entweder einzelne Zweige oder den ganzen Stamm.

Die *Lähmung des Aufhebers des oberen Augenlides* gibt sich durch ein Herabgesunkensein des oberen Lides und durch die Unfähigkeit, dasselbe willkührlich zu heben, kund. Man nennt das Leiden auch *Ptosis palp. sup.* (Vorfall des oberen Lides). Dabei kann die Lidspalte durch die Wirkung des Orbicularis mehr geschlossen und der Bulbus in allen Richtungen rotirt werden. Durch die Anstrengungen des Kranken, das obere Lid zu heben, entsteht eine stärkere Runzelung der Stirnhaut. Die Lähmung des Levators ist zuweilen der Vorläufer einer progressiven Oculomotoriuslähmung.

Bei vollständiger *Lähmung des Oculomotorius* ist das kranke Auge durch die Ptosis palp. sup. ganz oder fast ganz geschlossen. Hebt man das herabgesunkene Lid empor, so findet man, dass der Augapfel weit nach aussen gerichtet ist, und die freie Beweglichkeit nur nach aussen möglich ist. Beim Versuche, das Auge abwärts zu richten, entstehen durch die Action des M. obliquus superior kleine zuckende Rollbewegungen nach unten und aussen. Wenn diese fehlen, so ist auch Lähmung des N. trochlearis anzunehmen. Der Augapfel scheint etwas prominirend, die Pupille ist weit und unbeweglich, die Accommodation für nahe Objecte ist sehr gestört, indessen kamen auch Fälle vor, in denen das Spiel der Pupille und die Accommodation nicht beeinträchtigt war. Der Gesichtsschwindel macht sich bei erhobenem Augenlide sehr geltend; es treten gekreuzte Doppelbilder besonders beim Blicke nach vorne auf, das Doppelbild des kranken Auges erscheint etwas tiefer, dessen oberes Ende nach innen geneigt und dem Auge näher. Der Höhenabstand und die Schiefheit nehmen beim Blicke nach aufwärts zu, beim Blicke nach unten und aussen ab.

Wenn die Lähmung unvollständig ist, oder nur einen einzelnen Ast des Oculomotorius betrifft, so kann die mittlere Stellung des Auges sehr verschieden sein. So ist bei der *Lähmung des Rectus superior* das kranke Auge nach unten und aussen gerichtet, und beim Blicke nach unten besteht Einfachsehen. In anderen Richtungen treten gekreuzte Doppelbilder auf, und das des kranken Auges steht höher und mit dem oberen Ende schief nach aussen geneigt. Bei der *Lähmung des Rectus inferior* ist das kranke Auge nach oben und aussen gerichtet, die Bewegung nach unten unmöglich, und von den gekreuzten Doppelbildern das dem kranken Auge angehörige tiefer und mit dem oberen Ende schief nach innen geneigt. Die *Lähmung des Rectus internus* charakterisirt sich durch pathologische Divergenz, und durch gekreuzte, parallele und gleich hohe Doppelbilder. Diese divergiren nach oben beim Blicke nach der gesunden Seite und aufwärts; und convergiren nach oben beim Blicke nach der gesunden Seite und abwärts.

*Lähmung des äussern Augenmuskels* kommt am häufigsten isolirt vor. Sie gibt sich zu erkennen durch eine pathologische Stellung des Auges nach innen, durch das Unvermögen, das Auge über die Mittellinie nach aussen zu bringen, sowie durch das Auftreten gleichnamiger Doppelbilder. Diese stehen in der Horizontalebene gleich hoch und sind parallel zu einander, sie entfernen sich aber von einander, je mehr das Fixationsobject nach der Seite des gelähmten Muskels liegt. In diagonaler Richtung sind die Doppelbilder schief, und das des kranken Auges erscheint beim Blicke nach oben und seitwärts etwas tiefer, beim Blicke nach unten und seitwärts etwas höher, und oben gegen das andere geneigt. Die Doppelbilder beginnen in der Horizontalebene meistens genau in der Mittellinie, in der obern Gesichtshälfte treten sie etwas mehr nach der kranken Seite, in der untern Hälfte etwas mehr nach der Seite des gesunden Auges auseinander. Beim Blicke nach der gesunden Seite findet Einfachsehen Statt. Der Gesichtsschwindel ist bei frischen Lähmungen ziemlich bedeutend. Der Kranke projicirt ein nach auswärts gelegenes Object zu stark nach auswärts, und pflegt seine Gesichtsfläche nach der kranken Seite zu wenden.

Bei der *Lähmung des Trochlearis* muss, da die Rollung des Auges nach aussen und unten gehemmt ist, die Hornhautmitte etwas nach innen und oben abgelenkt sein. Diese Ablenkung findet jedoch nur Statt, wenn das Object in eine Richtung gebracht wird, welche die Mitwirkung des M. obliq. sup. erfordert, mithin, wenn es nach unten und aussen bewegt wird. Beim Blicke nach oben und innen findet keine Ablenkung Statt. Die Ablenkung des kranken Auges nach oben wird deutlicher, wenn der Blick nach unten und weiter nach der Seite des gesunden Auges gerichtet wird; beim Blicke nach der kranken Seite wird die Ablenkung weniger bemerkt. Beim Blicke nach aufwärts besteht Einfachsehen; in der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes jedoch treten gleichnamige Doppelbilder auf, von denen das dem kranken Auge angehörige tiefer steht. Die Doppelbilder convergiren nach oben; denn da der M. obliq. sup. den vertikalen Meridian mit dem obern Ende nach aussen neigt, so muss sich derselbe bei ausbleibender Muskelthätigkeit nach innen neigen. Je mehr das Gesichtsobject in der untern Hälfte des Gesichtsfeldes nach aussen gewendet wird, desto grösser wird die Schiefheit, und desto geringer der Seiten- und Höhenabstand der Doppelbilder; je mehr aber der Gegenstand nach innen verrückt wird, desto grösser wird der Höhenabstand und desto geringer die Schiefheit und der Seitenabstand. Das Bild des kranken Auges scheint auch näher zu stehen, und gegen den Kranken bogenförmig gekrümmt zu sein. Beim Verschluss des gesunden Auges erscheinen die Gegenstände entfernter und kleiner. Der Kopf ist bei dieser Lähmung mehr nach vorne und nach der gesunden Seite geneigt, um das Auftreten der Doppelbilder, welche nur bei gesenktem Blicke hervortreten, möglichst zu hindern.

Von einer Contractur des M. obliq. inf. würde sich die besprochene Lähmung durch die bei ersterer vorkommende Divergenz, mithin auch durch die Ungleichnamigkeit der Doppelbilder, von einer Contractur des M. rectus sup. durch die Schrägstellung der Doppelbilder, welche dann, insbesonders beim Blicke nach innen, nach oben zu divergiren würden, unterscheiden. Bei gleichzeitiger vollständiger Oculomotoriuslähmung gibt sich die Paralyse des Trochlearis dadurch zu erkennen, dass bei inten-

dirtem Blicke nach abwärts die nach unten und aussen rollenden Bewegungen an der Hornhaut nicht erfolgen.

Die *Lähmung des N. facialis* äussert sich durch Unthätigkeit der Gesichtsmuskeln und des Orbicularis. Der Kranke ist ausser Stande, die Stirne zu runzeln, welche daher glatt aussieht, die Augenbraue lässt sich nicht in die Höhe ziehen und steht daher tiefer, die Lider können nicht geschlossen werden und haben ihre blinzelnde Bewegung eingebüsst, die gelähmte Backe schwillt beim Sprechen und bei anderen exspiratorischen Actionen auf; das Ausspeien, Blasen, Pfeifen ist gehemmt, der Speichel und genossenes Getränk träufeln aus. Die symmetrischen Muskeln der gesunden Gesichtshälfte sind contrahirt, daher daselbst der Mundwinkel höher steht; die Thätigkeit des Levator palpebrae super. ist gesteigert. Secundäre Erscheinungen sind: erschwerte Thränenleitung, daher Thränenträufeln, Trübungen und Geschwüre der Cornea oder Entzündungen der Conjunctiva, denn da die Lidspalte etwas offen steht (*Lagophthalmus paralyticus*), so werden äussere Schädlichkeiten leichter einwirken und die Cornea durch den Lidschlag nicht gehörig gefegt und gereinigt; bei alten Lähmungen bildet sich durch das Herabsinken des unteren Lides auch ein Ectropium aus; das Auge scheint auch etwas mehr hervorzustehen, was auf einer Erweiterung der Lidspalte beruht. Sehr selten betrifft die Lähmung blos jene Zweige des N. facialis, welche den Kreismuskel versorgen.

Zuweilen kommen combinirt Lähmungen mehrerer Nerven vor, so z. B. Lähmung des Abducens und Trochlearis oder des Oculomotorius und Trochlearis oder des Abducens und des Oculomotorius; sowohl bei Cerebral- als auch bei Orbitalleiden.

Die *Ursachen* der Lähmungen liegen entweder in Alterationen der Muskelstructur (Atrophie, übermässige Ausdehnungen, fibröse und narbige Degeneration des Gewebes, Entzündungen, fettige Entartung) oder sie bestehen in der Leitungshemmung in den motorischen Nervenbahnen. In letzterer Hinsicht wirken sie entweder auf die peripherische oder centrale Bahn der Nerven ein. Als erstere gelten Verwundungen der Muskeln und Nerven in ihrem Verlaufe, Krankheiten in der Orbita, ferner der rheumatische Anlass, in Folge dessen sich oft die Lähmungen rasch entweder nach vorausgegangenen Rheumatalgien oder auch ohne dieselben entwickeln. Besonders nachtheilig wirkt Zugluft auf den erhitzten oder schwitzenden Kopf, Waschungen mit kaltem Wasser nach Erhitzungen. Der rheumatische Anlass kann eine Lähmung eines einzelnen Nervenzweiges oder ganzer Verbreitungsbezirke bedingen. Aeussere Verletzungen in der Nähe der Augenlider haben zuweilen nur Blepharoplegie zur Folge. Die cerebralen Ursachen der Lähmung veranlassen dieselbe entweder durch Druck auf den Verlauf der Nerven innerhalb der Schädelhöhle, als auch durch Affectionen der Centralorgane, aus denen die Nerven hervorgehen. In ersterer Beziehung können Knochenleiden, Caries des Felsenbeins bei Facialislähmung, secundäre Syphilis, Blutergüsse und Exsudate an der Basis des Gehirns, Tumoren und Aneurysmen daselbst, in letzterer Beziehung die mannigfachen Gehirnleiden (Hämorrhagien, Erweichungen, Tuberkeln, Hydrocephalus, krankhafte Geschwülste) der Lähmung zu Grunde liegen. Es werden je nach dem Sitze der Lähmungsursache entweder nur

einzelne Nerven und Nervenzweige oder mehrere zugleich betroffen werden. So sah Hugh Ley in mehreren Fällen bei Exsudaten an der Basis der vorderen Gehirnlappen und bei Verdickung der Gehirnhäute die Lähmung auf den Levator und den oberen geraden Augenmuskel beschränkt und erklärt dies dadurch, dass die Fasern des Oculomotorius, welche für diese Muskeln bestimmt sind, vom Stamme des Nerven abgehen, ehe dieser die Dura mater durchbohrt, und wegen der Feinheit und Dünnheit ihres Neurilema durch einen Druck beeinträchtigt werden können, welcher für den dickeren Stamm unzureichend ist. Man wird zur Bestimmung des Sitzes der Lähmungsursache sowohl die Ausbreitung der Functionsstörung auf die verschiedenen Nervenbezirke als auch das Auftreten von besonderen Hirnsymptomen beachten müssen. Nicht selten werden gleichzeitig auch Paralysen in den Bezirken anderer Gehirn- und Rückenmarksnerven angetroffen. Entzündliche Affectionen der Nervenstränge, welche zur Eiterung, zum Schwunde und zur gallertartigen Degeneration führen, können ebenfalls Lähmungen gewöhnlich zugleich mit Reizungserscheinungen zur Folge haben und hängen wieder mit scrofulösem, tuberculösem, rheumatischem oder gichtischem Grundleiden, mit syphilitischen Affectionen, pyämischen Processen, Traumen etc. zusammen. Endlich sind noch unter den Veranlassungen zu Lähmungen die Tabes dorsalis in ihrem Fortschritte, die Amentia paralytica, die Hysterie und die Bleiintoxication zu erwähnen.

Im Verlaufe der Augenlid- und Augapfellähmungen zeigt sich grösstentheils eine Beharrlichkeit in den Erscheinungen, die Dauer der Lähmungen ist daher gewöhnlich länger, der Verlauf chronisch; am schnellsten hebt sich jedoch noch die durch den rheumatischen Anlass herbeigeführte. Die durch centrale Ursachen, sowie durch Compression der Nerven herbeigeführte kann allmählig eine weitere Ausdehnung gewinnen und auf Nervenbezirke übergehen, die Anfangs noch frei waren. Auch können die Symptome, wenn die Bedingung der Lähmung Veränderungen unterworfen ist, bald mehr bald weniger hervortreten und für eine Zeitlang eine auffallende Besserung vortäuschen.

Die Prognose richtet sich hauptsächlich nach der Ursache und dem Sitze der krankhaften Affection, sowie nach der Dauer des Uebels. Wo der Sitz der Krankheit ein centraler ist, lässt sich weniger erwarten, als bei peripherischem Sitze des Uebels, daher sich auch die Prognose um so mehr trübt, auf je mehrere nervöse Bezirke die Lähmungserscheinungen ausgedehnt wird. Frische Fälle lassen eher eine völlige Heilung erwarten, als veraltete, namentlich gilt dies von rheumatischen und von den durch frische Exsudate oder Blutextravasate veranlassten Lähmungen; Desorganisationen oder Aftergebilde als Ursache einer Lähmung machen den Fall gewöhnlich hoffnungslos. Auch Caries des Felsenbeines macht die dadurch bedingte Facialislähmung sehr bedenklich. Die durch secundäre Syphilis bedingte Lähmung lässt oftmals eine vollkommene Heilung durch Tilgung des Grundleidens zu; auch tabetische Lähmungen sind bisweilen schnell heilbar.

Die Lähmungen hinterlassen auch manche Folgen. Bei lange bestehenden Lähmungen wird der Antagonist des gelähmten Muskels stärker; beim Rückgange der Lähmungserscheinungen tritt dann öfters concomitirendes Schielen auf (daher das von Lähmung befallene Auge nicht zum

Schacte verwendet werden soll); bei fortbestehender Lähmung kann Contracturparalyse eintreten. Ausserdem verfällt der der Lähmung verfallene Muskel oftmals dem Schwunde, der fettigen Entartung und der Erschlaffung, der Nerve selbst kann atrophisch werden. Eine weitere Folge der Ablenkung und Exclusion des Auges kann natürlich auch Amblyopia ex anopsia sein.

In der *Behandlung* ist der Causalindication zunächst nachzukommen, d. h. die Entfernung der die Lähmung veranlassenden und unterhaltenden krankhaften Affection zu erstreben. Wo daher Congestivzustände oder entzündliche Exsudate der Lähmung zu Grunde liegen, ist die antiphlogistische Methode in Anwendung zu bringen (örtliche, nach Umständen selbst allgemeine Blutentleerung, Beförderung der Stuhlentleerung und dadurch erzielte Ableitung vom Kopfe, kühlende Mittel). Insbesondere ist dies bei rheumatischen Lähmungen wohl zu beachten, welche anfänglich oftmals ein congestiver oder entzündlicher Zustand begleitet. Erst nachdem dieser gehoben ist, kann man die Hautthätigkeit durch Diaphoretica anregen, Tart. em. in refr. dosi, Colchicum, Aconit, Veratrin, Propylamin innerlich verabreichen und Vesicatore in der Nackengegend oder am Zitzenfortsatze appliciren. Auch leistet eine Veratrinsalbe aus 5 gr. auf 2 dr. bei rheumatischen Paresen oft gute Dienste. Sind Symptome von Exsudation an der Basis cranii vorhanden, so passen nebst geeigneter Antiphlogose die Mercurialia, das Calomel, der Sublimat, die Schmiercur, das Jodkali. Zu den letztgenannten Mitteln wird man besonders dann greifen, wenn sich eine syphilitische Grundlage des Leidens eruiren lässt. Auch ist auf etwa unterdrückte Blutungen (Menses, Hämorrhoiden) in der Behandlung Rücksicht zu nehmen. Wo Drüsengeschwülste oder Aftergebilde durch Druck die Leitung motorischer Nerven hemmen, können resorbirende Mittel, nach Zulässigkeit auch Exstirpation der Tumoren einen günstigen Erfolg haben. Bei Knochencaries mit Otorrhoe kann der Leberthran oder das Jodeisen nebst dem Gebrauche von Soolbädern versucht werden.

Bleibt jedoch nach Erfüllung der Causalindication oder wo diese von vornherein nicht auszuführen war, die Lähmung stabil, so besteht die Indication, die Nerven- und Muskelthätigkeit wieder anzuregen. Von inneren Mitteln wurden Arnica, Nux vomica und Strychnin, Rhus toxic. empfohlen, es wird sich jedoch schwerlich dadurch ein Erfolg erzielen lassen. Mit mehr Aussicht kann der Reflexreiz (durch Einwirkung auf die Endzweige des Quintus) in Anspruch genommen werden. Zu diesem Behufe können Einreibungen von aromatischen, ätherischen und spirituösen Flüssigkeiten (Tinct. Valerianae, Arnicae, Bals. vit. Hofm. Ol. Cajeputi, Aether sulf., Ungt. nervinum, Spir. Lavand., Rorismarini, tinct. Canthar.) fliegende Vesicatore in der Umgebung des Auges oder hinter dem Warzenfortsatze, Einreibung der Ammoniaksalbe, endermatische Anwendung des Strychnins versucht werden.

Mehr leistet in dieser Beziehung der electrische Strom, und zwar der Inductionsstrom und die galvanische Reflexreizung des Trigeminus, wobei die Regel zu beobachten ist, dass nur kurze Zeit ($^1/_2$ Minute) und schwach, dass der Strom gerade nur empfunden wird, gereizt werde. Stärkere und längere Reizung verschlimmert das Uebel. Man beobachtet

oft schon nach einigen Secunden Zunahme der Beweglichkeit und Einengung des Bereiches der Doppelbilder. Ausnahmsweise tritt Besserung erst nach 12—14 Sitzungen ein. Das Mass für die Intensität der Reizung gibt die Empfindlichkeit des Trigeminus. Bei Lähmung des Rectus ext. setzt man den Kupferpol an die Stirne und streicht mit dem Zinkpol an der Jochbeingegend, bei Lähmung des Rectus internus und des Obliquus sup. Kupferpol wie oben und Zinkpol an der Nase in der Nähe des inneren Augenwinkels; bei Lähmung des Rect. superior und inferior Kupferpol wie oben und Zinkpol an dem obern, resp. unteren Rande der Orbita, Ptosis erfordert in der Regel dasselbe Verfahren, wie bei Lähmung des R. internus. Bei Lähmungen im Gebiete des Oculomotorius ist es manchmal von entschiedenem Vortheile, wenn der Kupferpol statt an die Stirne, mittelst eines katheterförmigen kurzen Reophoren an die Wangenschleimhaut gesetzt wird.

Bei geringgradigen Paresen oder rückgehender Lähmung kann der paretische Muskel durch eine entsprechende Uebung oder durch den Gebrauch von prismatischen Gläsern, welche eine Verschmelzung der Doppelbilder durch eine leicht erreichbare Anstrengung des paretischen Muskels möglich machen, in seiner Kraft gesteigert werden. Auch die lästigen Doppelbilder lassen sich durch eine passend ausgewählte prismatische Brille beseitigen oder wenigstens auf ein engeres Terrain einschränken. Es ist hierbei von Nutzen, die prismatische Wirkung auf beide Augen zu vertheilen, d. h. jedem Auge ein Prisma von der Hälfte der erforderlichen Totalwirkung vorzusetzen. Solche Prismen müssen bei gekreuzten Doppelbildern mit der Basis nach innen, bei gleichnamigen mit der Basis nach aussen angelegt werden.

Bei veralteten Lähmungen, bei welchen der Uebergang in concomitirendes Schielen deutlich markirt und bereits Contractur des Antagonisten eingetreten ist, kann dem schwachen Muskel auch durch eine auf Beseitigung des Widerstandes hinzielende Operation geholfen werden. Es kann dann nämlich nach den bereits pag. 323 angegebenen Principien entweder die Tenotomie des contrahirten oder die Vornähung oder Vorlagerung der Sehne des paretischen Muskels vorgenommen werden.

Gegen die Ptosis des oberen Lides, welche nach Lähmungen öfters zurückbleibt oder als ein selbstständiges Muskelleiden auftritt, hat Gräfe ein operatives Verfahren empfohlen, wodurch der Sehne des Levators ein für die Hebewirkung günstigerer Ansatzpunkt gegeben wird. Er macht zuerst einen Querschnitt durch die Haut des oberen Lides $2^1/_2'''$ vom Ciliarrande entfernt, legt durch Lostrennung des subcutanen Bindegewebes den Orbicularis blos und trägt denselben in der Breite von 4—5‴ aus der klaffenden Wunde mit der Cooper'schen Scheere oder mit dem Scalpel ab, jedoch mit Schonung der darunterliegenden Fascie. Hierauf vereinigt er durch drei Suturen den Orbicularis und die Haut, indem die Nähte zunächst durch die Hautbrücke nächst dem Ciliarrande und durch die stehen gebliebene Portio ciliaris des Orbicularis in die klaffende Wunde eingeführt und dann durch den unteren Rand des oben stehen gebliebenen Orbicularis und den oberen Hautwundrand ausgeführt und die Suturen geschlossen werden. Es wird dadurch eine subcutane Verkürzung des oberen Lides erzeugt, die Orbicularis-Wirkung geschwächt

und die Levator-Wirkung durch die Retraction des Lides unterstützt. Ist zugleich eine Verlängerung des Lides vorhanden, so kann die Operation mit einer Hautverkürzung durch Excision eines liegenden Ovals combinirt werden. Bei der Ptosis kann auch wegen des synergischen Verhältnisses zwischen Levator und M. rect. sup. durch die Rücklagerung des letzteren ein energischer Impuls auf den ersteren eingeleitet, und so, vorausgesetzt, dass das operirte Auge zur Fixation benützt wird, die Ptosis verbessert werden. Bei der gewöhnlichen einseitigen Ptosis passt jedoch die Operation nicht, weil die Herrschaft des Schactes zur Vereinigung über einander stehender Doppelbilder viel zu gering ist.

Nicht geringe Hülfe leistet in leichten Fällen von Ptosis das Verbinden des gesunden Auges, um das obere Lid der kranken Seite in anhaltende Uebung und grössere Thätigkeit zu versetzen.

Bei inveterirtem, unheilbar gewordenem Lagophthalmus paralyticus kann den lästigen Beschwerden, nämlich dem Thränenträufeln, secundären Bindehaut- und Hornhautleiden durch die Tarsoraphie abgeholfen werden, indem dadurch die normwidrige Entblössung des Bulbus beseitigt wird.

# ANHANG.

## Ueber Verletzungen des Auges und seiner Nebenorgane.

Wenn auch in den vorhergehenden Abschnitten bei Besprechung der verschiedenen krankhaften Affectionen des Auges und seiner Nebentheile der Verletzungen und fremder Körper als ursächlicher Momente gedacht wurde, so dürften doch specielle Bemerkungen, die theils die Folgen der mannigfaltigen traumatischen Einwirkungen, theils das dabei zu beobachtende Heilverfahren betreffen, in praktischer Rücksicht am Platze sein. Die Verletzungen sind jedoch in den concreten Fällen so überaus mannigfach, dass eine systematische Abhandlung über dieselben hier nicht erwartet werden kann, sondern vielmehr nur einzelne bei den Verletzungen der genannten Organe zu berücksichtigende Gesichtspunkte hervorgehoben werden sollen.

Die Augenverletzungen beruhen entweder auf Trennungen des Zusammenhanges oder auf Veränderungen der molecularen Mischungsverhältnisse irgend welcher Theile des Sehorgans. Die traumatische Einwirkung kann auf mechanische, chemische, thermische und selbst toxische Weise stattfinden. Die Verletzungen führen öfters durch veränderten Stoffwechsel und anomale Ernährung auch verschiedene Folgen (Entzündungen, mannigfaltige Formfehler und Functionsstörungen in den nervösen und musculösen Apparaten) herbei.

1. An den *Augenlidern* sind die Continuitätstrennungen von besonderer Wichtigkeit. Es kann nämlich aus senkrechten die ganze Dicke des Lides treffenden Wunden ein Colobom des Augenlides resultiren, oder es können durch Substanzverluste, welche theils durch die Verletzung selbst, theils durch die nachfolgende Eiterung und Narbencontraction bedingt sind, mancherlei Formfehler, nämlich Verkürzungen der Lider, Ectropien, Lagophthalmus, Verengerungen der Lidspalte und abnorme Verwachsungen hervorgehen. Ist bei einer Verletzung des oberen Lides zugleich der Levator palp. sup. durchgetrennt, so kann eine Ptosis des oberen Lides die Folge davon sein. Es ist daher bei der Behandlung eine sorgfältige Vereinigung der Wundränder und eine gehörige Lage der betreffenden Theile zu erstreben, und die eintretende Eiterung so viel als möglich zu beschränken. Bei senkrechten Lidwunden sind daher die Wundränder durch die umschlungene Naht zu vereinigen. In einzelnen Fällen genügt auch die Vereinigung durch Serres fines. Wunden des Tarsus heilen ziemlich leicht, nur wenn der freie Rand desselben getrennt ist, und die Wunde sehr

klafft, ist eine Ueberhäutung der Wundränder und Colobombildung möglich. Die quer getrennten Meibom'schen Drüsen bleiben selten durchgängig, sondern obliteriren meistens. Durch Quetschungen und Erschütterungen entstehen in den Lidern, deren laxes subcutanes Zellgewebe den Austritt und die Ausbreitung des Blutes sehr begünstigt, leicht ausgedehnte Sugillationen. Nur zuweilen kommt es zu Abscedirungen, und selten wird das Blut in eine mit braunem oder schwarzem Pigmente, Cholestearinkrystallen und Fettmassen gefüllte dünnwandige Cyste umgewandelt. Brandige Zerstörung erfolgt nur bei sehr bedeutenden Verletzungen und bei vergifteten Wunden. Nach Quetschungen der Augenlider sowie nach gerissenen Wunden stellt sich zuweilen ein Erysipel ein, gegen welches mit Erfolg warme Wasserumschläge oder Kräuterabkochungen (aus Chamillen) angewendet werden. Die Ecchymosen der Lider verlieren sich gewöhnlich von selbst, indem sich das ergossene Blut resorbirt: man kann die Resorption durch Ueberschläge mit verdünnter Arnicatinctur, verdünntem Franzbranntwein, Lösungen von Salmiak oder von essigsaurem Ammoniak etc. befördern. Bildet das ergossene Blut einen Sack, so kann man denselben durch Eröffnung entleeren.

2. Bei *Wunden der Augenbrauen* und der benachbarten Stirngegend ist immer zu beachten, ob nicht der Stirnnerve oder dessen Zweige speciell getroffen wurden, oder ob dabei zugleich eine Erschütterung der Knochen und des Gehirns stattgefunden habe. Ueber die Störungen des Sehvermögens bei Verletzungen der genannten Gegend wurde bereits gesprochen. Bei Streifschüssen, welche diese Gegend treffen, pflanzt sich die Erschütterung leicht auf das Auge fort und gibt zu Blutungen und intraocularen Rupturen Veranlassung. Auch kann durch gleichzeitig erfolgende retrobulbäre Blutergiessung sich Exophthalmus einstellen. Die Verletzungen des Nerven können sowohl eine heftige Neuralgie als auch Anästhesie des Quintus zur Folge haben. Gegen diese ist nach den bereits angegebenen Regeln zu verfahren; erstere kann bisweilen durch Ausschneiden einer fest angelötheten Narbe oder durch Durchschneidung des schmerzhaften Nerven möglichst nahe seinem Austritte aus dem Kanale gehoben werden. Zuweilen wird durch die Erschütterung auch nur das Ciliarnervensystem getroffen und als Folge davon eine Mydriasis auftreten.

3. *Verletzungen der Thränenorgane* kommen seltener vor. Durch Erschütterungen können Rupturen der betreffenden Wandungen erfolgen und selbst Fracturen des Thränenbeins. Nach Trennungen dieser Theile, die mit lufthältigen Höhlen in Verbindung stehen, kann ein Emphysem unter der Lidhaut, zuweilen auch unter der Conjunctiva auftreten. Die Luft wird gewöhnlich nach der Schliessung der entstandenen Risse wieder resorbirt. Wenn nach Durchtrennung eines Ausführungsganges der Thränendrüse eine Obliteration desselben erfolgt, kann sich ein Dacryops ausbilden. Nach querer Durchtrennung der Thränenkanälchen kann eine Verwachsung derselben erfolgen. Auch kann eine Auswärtskehrung der inneren Liddecke in Folge mangelhafter Verwachsung zum steten Thränenträufeln Anlass geben. Wunden des Thränensackes hinterlassen bisweilen eine Fistelbildung oder Obstruction des Sackes. Ein Bruch des Thränenbeines verheilt nach Hasner durch Callusmasse. Zur Verhütung der Obstructionen ist die Aufschlitzung eines Thränenröhrchens und die

Einlegung einer Sonde bis zur vollendeten Heilung der Schleimhautwunde anzurathen. Rupturen der Thränenleitungsorgane können auch nach Faustschlägen, die den inneren Augenwinkel oder den Nasenrücken treffen, erfolgen und sind meistens mit Nasenbluten verbunden.

1. *Verletzungen der Orbita* sind wegen der hohen Dignität der in ihr enthaltenen Gebilde und wegen der Nähe des Gehirns von der grössten Bedeutung. Sie sind entweder durch Stichwunden oder durch Quetschungen und Erschütterungen (Schusswunden) verursacht. Die Folgen solcher Verletzungen sind verschieden, und zwar: *a.* Blutextravasate in der Orbita, wobei das lockere Gefüge des Orbitalzellgewebes sich wie ein Schwamm vollsaugt, und zur Hervortreibung des Bulbus Anlass gibt. *b.* Durch eine heftige Erschütterung (Stoss, Fall etc.) kann eine Fractur der Orbitalwandungen eintreten, welche auch ein Blutextravasat zur Folge hat. In solchen Fällen tritt zuweilen 2—3 Tage später an der entsprechenden Lidstelle des anderen Auges eine an Farbe und Ausbreitung gleiche Ecchymosis (E. per consensum) auf, welche vielleicht auf einer Fortpflanzung der Erschütterung auf die knöcherne Augenhöhlenwand der entgegengesetzten Seite beruht. *c.* Ein Schiefstehen des Augapfels (Luscitas) kann nach Orbitalverletzungen sowohl durch die Blutaustretung als auch durch Zerreissung von Muskeln oder durch das sich später contrahirende Narbengewebe veranlasst werden. *d.* Die Luxation des Augapfels aus der Augenhöhle kann sowohl durch gewaltsames seitliches Zusammenpressen der knöchernen Orbitalwände, als auch durch die in der Orbita verweilenden fremden Körper verursacht werden. Durch haken- oder ringförmig gebogene Werkzeuge kann der Bulbus auch aus der Orbita herausgerissen werden, sowie auch zuweilen bei Zweikämpfen durch den in einem Augenwinkel eingebohrten Daumen der Bulbus aus der Orbita herausgewühlt wurde. Hieher gehören auch die Fälle, in denen Irrsinnige das Auge sich mit dem Finger herausrissen. Sind bei der Luxation des Bulbus keine Muskeln zerrissen, so steht derselbe starr aus der Orbita hervor, während die Lider hinter ihm zusammenschnüren. Nach der Reposition desselben kehrt auch das Sehvermögen nach einigen Tagen zurück. Ist die Verwundung bedeutender, Muskeln und etwa auch der Sehnerve zerissen, so erfolgt *Ptosis bulbi*, es entsteht Eiterung und Granulationsbildung, der Bulbus erhält seine normale Stellung und Beweglichkeit nicht wieder, und das Sehvermögen bleibt geschwächt oder ganz vernichtet. Es kann auch zur brandigen Zerstörung einzelner Theile, ja selbst zur tödtlichen Encephalitis kommen.

Die Reposition des Bulbus ist jederzeit vorzunehmen, wenn man nicht sicher ist, dass die Art. ophth. und der Sehnerve zugleich zerrissen sind; nach der Reposition mache man kalte Umschläge und lege einen schwachen Druckverband an. Ist aber der Bulbus vom Sehnerven getrennt auf die Wange herabhängend, oder bereits brandig, so trennt man denselben völlig los und verfahre wie nach der Exstirpation des Augapfels.

Durch Verletzungen der Orbita kann eine Commotio retinae oder auch eine Hirnerschütterung erfolgen. Der Exophthalmus beruht dann gewöhnlich auf einem verborgenen Blutergusse, welchen man dann annehmen kann, wenn der Bulbus sich bereits in den ersten Stunden nach der Verletzung und dabei gleichmässig nach vorne oder nur wenig seitlich abgewichen vor-

drängt, jedoch vom Verletzten nach allen Richtungen, wenn auch nur wenig gedreht werden kann. Der Sehnerve und die Bewegungsnerven leiden indirect durch die Blutung und die nachfolgende Abscedirung, können aber bei Stichwunden auch direct getroffen werden.

Die Folgen solcher Verletzungen sind auch oft Entzündungen mit Abscessbildung der Orbita, und wenn das Periost oder die Knochenwände getroffen wurden, Entzündungen der Beinhaut und Caries oder Necrose der Orbita, oder phlegmonöse Entzündung, die sich nach den Meningen ausbreiten kann. Die Ecchymosen nach Fracturen der Orbitalwandung treten gewöhnlich erst nach einigen Tagen auf, wenn das Trauma nicht zugleich auf die Lider oder die nächste Umgebung des Auges eingewirkt hat. Bei Fracturen der inneren Orbitalwand, wobei das Thränenbein oder die Papierplatte des Siebbeins gebrochen ist, tritt kürzere oder längere Zeit nach der Verletzung ein Emphysem auf. Indem bei Verletzungen der Orbita oftmals zugleich Verletzungen der Schädelknochen, Hirnerschütterungen u. s. w. stattfinden, so ist es gerathen, die Prognose nie früher als nach abgelaufenen 24 Stunden zu stellen, und den Verletzten sehr sorgfältig zu überwachen. Auch muss auf ein etwaiges Zurückbleiben eines Stückes des abgebrochenen verletzenden Körpers in der Orbita stets Bedacht genommen werden.

5. *Wunden der Bindehaut* heilen ziemlich leicht und ohne Spur von Narben, oder ohne dass die Verschiebbarkeit der Bindehaut beeinträchtigt ist. Eine nach Quetschung oder Stoss entstandene Ecchymose kann sich oft in der ganzen Scleralbindehaut ausbreiten *). Zuweilen bildet das ergossene Blut eine Art Thrombus. Bei Substanzverlust der Bindehaut heilt die Wunde durch eine sehnig glänzende Narbe, die mit der Unterlage der Sclera zuweilen verwachsen ist und gegen die benachbarte Conjunctiva faltenförmig hinstreicht (Pterygium). War die Sclera zu lange in Folge eines Bindehauteffectes entblösst, so kann sie in einen Verschwärungsprocess gerathen, wahrscheinlich durch Contact mit der Luft und den Secreten.

6. Die *Verletzungen des Augapfels* ziehen nach der Art und dem Umfange der Verletzung und je nach der Wichtigkeit der betroffenen Gebilde, verschiedene Folgen nach sich. Der Grad der entzündlichen Reaction hängt nicht blos von der Ausdehnung der Verletzung und der Wichtigkeit der Gebilde, sondern auch von dem Zustande der Constitution des Individuums und der sogenannten Vulnerabilität desselben ab. Es ist wirklich zu bewundern, wie manchmal die bedeutendsten Verletzungen verhältnissmässig glücklich ablaufen. Rupturen der Cornea mit Vorfall der Iris, Rupturen der Sclerotica mit Verlust eines grossen Theiles des Glaskörpers, oder mit Dislocation der Linse heilen manchmal ohne eine entzündliche Reaction.

Reine *Schnittwunden der Cornea* heilen sehr leicht, ohne sichtbare Narben. Gequetschte oder gerissene Wunden haben aber gewöhnlich

*) Eine nicht durch Trauma veranlasste Ecchymosis entsteht durch Erschütterungen z. B. bei gewaltigem Erbrechen, beim Keuchhusten, auch durch mechanische Hyperämie beim Gebäracte, bei schwerer Stuhlabsetzung, zuweilen auch ohne Anlass bei passiver Gehirnhyperämie, bei Scorbut, Cholera u. s. w.

eine mehr und minder heftige Keratitis mit Abscessbildung (Onyx) zur Folge, oder hinterlassen Trübungen. Losgetrenntes Epithel wird von dem Stratum Bowmanni wieder in vollständiger Durchsichtigkeit abgesetzt. In anderen Fällen jedoch wird nach oberflächlichen Substanzverlusten eine Trübung der Hornhautfasern eingeleitet, oder es bleibt eine abgeschliffene Stelle (Facette) zurück. Penetrirende Wunden der Cornea haben den Abfluss der wässerigen Feuchtigkeit zur Folge; die Membrana Descemeti bleibt dabei ganz klar und heilt ohne Spur von Narbe wieder zusammen; sie kann auch durch Vorstülpung eine sogenannte Hernia corneae verursachen. Höchst selten bleibt nach Stich- oder Schnittwunden der Cornea eine ständige Hornhautfistel zurück. Die Iris, welche sich nach dem Abflusse des Kammerwassers an die Cornea anlegt, kann sich nach der Verheilung wieder zurückziehen; in den meisten Fällen bleibt jedoch eine vordere Synechie zurück. Die Wunden der Hornhaut, die durch Getreidegrannen und scharfe Grashalme bei Landleuten öfters entstehen, haben gerne nicht nur oberflächliche, schlechten Eiter absondernde und unebene Geschwüre, sondern selbst Eitersenkungen und totale suppurative Keratis, sowie Staphylombildung als Endausgang zur Folge. Bei etwas grösseren penetrirenden Wunden, besonders jenen, die nicht durch scharfe Instrumente veranlasst wurden, kommt es gewöhnlich zu einem Vorfalle der Iris mit den weiteren Consequenzen. Die Reposition eines Irisvorfalles ist gewöhnlich nur in den ersten Stunden der Verletzung möglich; welches Verfahren dabei einzuschlagen ist, wurde bereits in der Lehre über die Hornhautgeschwüre besprochen. War die Ciliarpartie vorgefallen, so dürfte sich die Anwendung der Calabarbohne hilfreich erweisen. Das Abschneiden des vorgefallenen Irisstückes ist nur bei grösseren Vorfällen anzurathen, und dann der Cauterisation mit Lapis unbedingt vorzuziehen. Es ist auch sodann ein Druckverband anzulegen und durch zwei bis drei Tage unverrückt liegen zu lassen. Um dem Zerfall der Wundränder bei Hornhautwunden möglichst zu begegnen, ist es gut, die kalten Compressen vom 3.—4. Tage an mit warmen Wasserumschlägen zu vertauschen. Wunden und Entzündungen an der Grenze zwischen Cornea und Sclera zeigen viel weniger Tendenz zur Eiterung, als dieselben Processe in der Cornea selbst.

*Wunden der Sclerotica* sind meistens desshalb von Bedeutung, weil die Gewalt eine bedeutendere sein musste, und weil sie mit Verletzungen tiefer liegender Gebilde meistens complicirt sind. Ein heftiger Schlag auf das Auge kann eine Berstung der Sclerotica ohne gleichzeitige Trennung der Bindehaut veranlassen, und die Aderhaut sammt dem Glaskörper sich durch die Wunde vordrängen (Hernia choroideae). Die Berstung der Sclera erfolgt nur parallel dem Hornhautrande, der Riss ist der Stelle des Stosses meistens entgegengesetzt. Die Zerreissung oder Zerrung von Ciliarnerven kann Erbrechen und Mydriasis veranlassen. Auch Sclerectasien können durch den die Verletzung begleitenden Bluterguss, und durch die nachfolgende Entzündung verursacht werden. Erstreckt sich die Scleralwunde bis an den Hornhautrand, so ist gewöhnlich die Iris zugleich vorgefallen und die Pupille winklich nach der Wunde hin verzogen. Durch eine gewaltige Erschütterung kann sich auch ein Theil der Iris durch Einsenkung ganz aus dem Pupillarbereiche zurückziehen. Perforirende Wunden der Sclerotica, bei denen Glaskörpersubstanz verloren geht, führen nicht selten einen deletären Ausgang

durch Atrophia bulbi und Amaurosis herbei, nachdem in den ersten Wochen Alles nach Wunsch zu gehen schien. Die Ursache liegt darin, dass sich eine Glaskörperblutung einstellt und bei Rückbildung derselben durch die mechanische Wirkung der Narbe eine Netzhautablösung ausbildet (Vergleich pag. 298)

*Wunden der Iris* kommen oftmals gleichzeitig mit denen der Cornea und Sclera vor. Feine Stichwunden können ohne eine sichtbare Narbe verkleben. Sind die ringförmigen Fasern der Iris bis in die Lichtung der Pupille hinein getrennt, so resultirt ein Colobom der Iris. Hat die Wunde nur die Breite der Iris getroffen, so haben die circulären und radiären Fasern an der Erweiterung der Wunde nahezu gleichen Antheil, und es entsteht eine rundliche oder ovale Oeffnung. Bei jeder Iriswunde findet Austritt von Blut in die vordere Kammer Statt, welches bei klaffender Hornhautwunde sich nach aussen entleeren kann. Die Blutung erfolgt durch ganz kleine Dialysen der Iris, durch schmale Schlitze zwischen den Radialfasern und durch Querrupturen des Sphincters. Der intraoculare Druck setzt sich zum Theil dem Zustandekommen des Bluterusses entgegen. Der Bluterguss in die Augenkammern erfolgt auch gewöhnlich nach Erschütterungen des Auges (durch einen Stoss, Peitschenschlag etc.) und scheint dann durch Berstung von Ciliargefässen bedingt zu sein. Solche Blutergüsse werden oft sehr schnell wieder resorbirt. Bisweilen kehrt aber die Blutung, nachdem der erste, dem Trauma unmittelbar folgende Erguss aufgesaugt war, wieder. Bei einem traumatischen Hämophthalmus ist ein leichter Druckverband mit einem antiphlogistischen Regimen zu empfehlen. Auch ist es vortheilhaft, die Pupille dabei weit zu erhalten. Bei sehr starken Schmerzen oder wenn sich ein dickes Blutcoagulum abgeschieden hat, kann man die vordere Kammer durch einen linearen Schnitt eröffnen, den Schnitt durch eine Sonde etwas klaffen lassen und den Blutklumpen entleeren.

Erschütterungen der Regenbogenhaut haben auch zuweilen durch Lähmung der Nerven eine Mydriasis zur Folge, öfter jedoch erfolgen partielle (sehr selten totale) Lostrennungen der Iris vom Ciliarligamente (Iridodialysis), wodurch eine supernumeräre Pupille sich bilden kann. Auch Einrisse in das Gewebe der Iris kommen gleichzeitig mit der Lostrennung oder für sich vor. In einzelnen Fällen hat man nach einer Erschütterung auch ein partielles oder totales Verschwinden der Iris durch Einsenkung beobachtet.

*Verletzungen des Ciliarkörpers und der Aderhaut* kommen gewöhnlich zugleich mit den Verletzungen der Iris oder der Sclera vor. Sie haben ebenfalls meistens eine bedeutende interne Blutung zur Folge, und führen oft zu heftigen Entzündungen. Zerreissungen der Aderhaut ereignen sich endlich auch, ohne dass die Sclera berstet. Sie heilen durch Bindegewebsbildung. Durch die Blutungen werden Abhebungen der Aderhaut und der Netzhaut von der Sclerotica veranlasst. Grössere Wunden, die zugleich die Sclera mit betreffen, sind meistentheils mit Glaskörperentleerung verbunden.

*Verwundungen der Linse mit ihrer Kapsel* kommen gar nicht selten bei Verletzungen der Cornea und der Sclera vor. Eine feine Wunde der Kapsel verklebt oft einfach ohne Spur einer Narbe entweder unmittelbar nach der Verletzung, oder nachdem der durch die Kapselwunde vorgetriebene Theil der Linse resorbirt ist. Gewöhnlich ge-

schieht es aber, dass ein Theil der Rindensubstanz der Linse sich vordrängt und die Kapselwundränder auseinanderhält. Dieser vorgetriebene Theil trübt sich nach wenigen Stunden und erscheint als ein lichtgraues Wölkchen (Krystallflocke, pyramidales Wölkchen). Dieses kann sich gänzlich resorbiren oder wandelt sich nach nur theilweiser Resorption in eine mit Kalkkörnchen durchsetzte Masse um. In der Mehrzahl der Fälle stellt sich nach derlei Verletzungen eine totale Trübung der Linse, gewöhnlich ein weicher Linsenstaar ein, welcher in der Folge verschiedene Veränderungen eingeht, die bereits in der Lehre über den grauen Staar besprochen wurden. Zuweilen verschwindet ein solcher Staar wieder völlig auf dem Wege der Resorption, wenn die Kapselwunde offen blieb, und sich deren Zipfel retrahirten. Am leichtesten erfolgt dies bei jugendlichen Individuen, bei welchen traumatische Staare oft schon nach 5—8 Wochen gänzlich beseitigt sind. Sehr häufig erfolgt auch eine Schrumpfung mit Verkleinerung des Linsensystems, und trockenhülsige Staare haben ihren Grund nicht selten in vorausgegangenen Verletzungen. Eine Trübung der Linse kann auch dann die Folge sein, wenn durch eine Erschütterung Continuitätstrennungen zwischen der Linsenkapsel und der Zonula erfolgten und die Ernährung des Krystallkörpers beeinträchtigt wird. Endlich kann die Staarbildung auch durch eine nachfolgende Entzündung eingeleitet werden.

Sowohl nach Verwundungen, als auch insbesondere nach Erschütterungen, Stössen mit einem stumpfen Körper kann der Krystallkörper entweder partiell oder total aus seinen normalen Verbindungen gelöst und eine Ectopie oder Luxation der Linse verursacht werden. Die Linse kann entweder mit ihrer Kapsel oder ohne dieselbe in die vordere Kammer vorfallen oder durch die geborstene Sclera unter die Conjunctiva austreten. Es findet diess in der Mehrzahl der Fälle nach oben und innen Statt. Meistens ist eine bedeutende Blutung in die Kammer und eine Trennung der Iris vom Ciliarbande mit dieser Verletzung verbunden. Eine solche Luxation der Linse unter die Conjunctiva gibt sich durch eine dicht am Cornealrande befindliche, von Ecchymosen umgebene, ovale, glatte, röthliche oder gelblich gefärbte Geschwulst zu erkennen, deren Form und Grösse der menschlichen Linse analog ist. Die Hornhaut lässt sich durch den Fingerdruck leicht abglatten und eindrücken, und wenn kein Hämophthalmus vorhanden ist, lässt sich die Abwesenheit der Linse in der Pupillargegend auch ophthalmoscopisch nachweisen. Selten ereignet sich der Fall, dass von der Linse ein Stück losgesprengt und durch den Scleroticalriss luxirt wird, während der andere Theil ohne von der Zonula getrennt zu sein, in seiner Lage verharrt. Durch grössere Wunden, die der Cornea oder Sclera beigebracht wurden, kann auch die ganze Linse aus dem Augapfel herausgetrieben werden, wobei aber nicht nur die mit der Verletzung verbundene Erschütterung, sondern auch die Contraction der Augenmuskeln mitwirkt.

Die *Erschütterungen und Quetschungen des Augapfels*, welche derselbe durch heftige Stösse oder Schläge auf den Bulbus selbst oder auch auf die benachbarten Knochenwandungen erleidet, haben oftmals interne Blutungen durch Berstung von Gefässen oder Zerreissung von Membranen, heftige Schmerzen mit dem Charakter einer Ciliarneurose oder totale Auf-

hebung des Sehvermögens durch Erschütterung der Netzhaut oder Ablösungen derselben zur Folge. Es ist nach solchen Verletzungen genau der Lichtschein zu prüfen, den der Verletzte von einer hellbrennenden in einiger Entfernung aufgestellten Lampe hat. Bei einer blossen Glaskörperblutung ohne Verletzung der Retina ist der Lichtschein ganz deutlich. Besteht jedoch eine grosse Differenz zwischen dem Lichtschein in der obern und dem in der untern Partie des Auges oder ist der Lichtschein überhaupt sehr beträchtlich herabgesetzt, so kann eine Netzhautablösung diagnosticirt werden.

In der *Netzhaut* können kleine Stich- und Schnittwunden wieder verheilen, gewöhnlich mit Trübung der Netzhaut, die jedoch, wenn sie in der Peripherie derselben liegt, ihre Function wenig stört. Die wichtigste Verletzung ist die Erschütterung der Netzhaut. Eine reine Commotion derselben, ohne dass Zerreissungen von Blutgefässen stattfanden, ist dann anzunehmen, wenn der Verletzte im Momente des Traumas ein feuriges Bild vor dem getroffenen Auge sieht und dieses sofort wieder verschwindet. Solche Fälle gehen gewöhnlich in Heilung über. Oefter jedoch ereignen sich nach Erschütterungen des Bulbus Gefässzerreissungen in der Aderhaut und Netzhaut, Blutergiessungen in den Glaskörperraum und Netzhautablösungen. In nur seltenen Fällen kehrt nach der Resorption des Blutergusses das Sehvermögen wieder zurück, weil binnen dieser Zeit die Retinalelemente ihre Leitungsfähigkeit eingebüsst haben können.

In vielen Fällen kommt es nach Erschütterungen des Augapfels zu einer schleichenden inneren Augenentzündung (gewöhnlich Iridochoroideitis), welche gerne ihren Ausgang in Atrophie nimmt. Dass sich dann auch auf dem andern Auge eine ähnliche sympathische Augenentzündung einstellen kann, wurde bereits früher erwähnt.

Zu erwähnen ist noch, dass sich nach Erschütterungen des Bulbus zuweilen Tumoren in demselben entwickeln. Hieher gehört auch die Hypertrophie des subcutanen Zellgewebes der Lider, die des Orbitalzellgewebes und Hypertrophie der Thränendrüse. Balggeschwülste können nach Verletzungen der Bindehaut auftreten. Man hat auch schon in der Iris kleine Cysten entweder blos nach Verletzungen der Cornea oder nach perforirenden Wunden mit Verletzung und Einklemmung der Iris entstehen gesehen. Sie scheinen unmittelbar aus dem Bindegewebe der Iris hervorzugehen. Auch Exostosen der Orbita liessen sich in einigen Fällen auf eine vorausgegangene traumatische Ursache zurückführen. Maligne Tumoren werden wohl auch bisweilen mit Verletzungen in Zusammenhang gebracht. Es scheint jedoch, dass es sich in solchen Fällen mehr um eine hyperplastische Entzündung der Aderhaut handelte, welche bei Kindern, besonders scrofulösen, nach einer erlittenen Verletzung sich ausbilden kann. Mit mehr Berechtigung lassen sich aber Gefässgeschwülste in der Orbita, namentlich die pulsirenden Orbitalgeschwülste von vorausgegangenen Erschütterungen ableiten. Die Erscheinungen des Leidens stellten sich 4—6 Wochen, spätestens sechs Monate nach der Verletzung ein.

Bei der Behandlung der Erschütterungen des Bulbus und ihrer Folgen muss die grösste körperliche und geistige Ruhe beobachtet werden. Wenn eine heftige Reaction droht, ist ein kräftig antiphlogistisches Verfahren angezeigt. Bisweilen erfordert aber auch die starke nervöse Aufre-

gung besonders bei sensiblen Personen die Anwendung narcotischer Mittel. Gegen die heftigen Schmerzen empfehlen sich die hypodermatischen Injectionen von Morphin in der Stirn- oder Schläfengegend, deren man sich insbesondere auch bei intensivem Blepharospasmus, bei den durch das Vorhandensein fremder Körper und durch Epithelialverluste der Cornea bedingten Schmerzen bedienen kann. Ausserdem ist ein geeigneter Druckverband nach intensiven Verletzungen von dem grössten Vortheil. Er findet seine Anwendung: *a.* Bei Epithelial- und Substanzverlusten der Cornea. *b.* Bei perforirenden Cornealwunden mit Vorfall der Iris. *c.* Bei perforirenden Wunden der Sclerotica mit Ausfluss des Glaskörpers. Es wird unter dem Verbande der vorgefallene Theil des Glaskörpers allmählig abgeschnürt, und den Hämorrhagien und Schwellungsprocessen vorgebeugt. Bei starker Congestion ist ein Aderlass vorauszuschicken. *d.* Bei intraocularen Blutungen. *e.* Bei Continuitätstrennungen der Conjunctiva, der Lider und der Augenmuskeln. Bei Apoplexien im Glaskörper, der Netz- und Aderhaut kann man, wenn keine Hyperämie vorhanden ist, resorbirende Mittel anwenden. (Spirituöse Einreibungen in der Umgebung der Augen, das tägliche Aufstreichen von Jodkaliumsalbe oder verdünnter Jodtinctur an die Stirn). Bei schwachen anämischen Personen scheint der Gebrauch schwacher Eisenpräparate, nach Umständen auch eine durch 4—6 Wochen fortgesetzte Cur mit Chinin- und Strychninpräparaten von Erfolg zu sein.

7. Die *Verbrennungen* betreffen vorzüglich die Augenlider und die vordere Hämisphäre des Augapfels. Durch die Einwirkung eines hohen Hitzegrades, als auch der sogenannten Aetzmittel wird die chemische Constitution der Gewebe verändert Es können auch kleine glühende Körper in das Auge hineingerathen. und zugleich daselbst eine Verbrennung verursachen, namentlich geschieht dies durch glühende Metallspäne, bei Pulverexplosionen. Durch die aus dem Auge hervorstürzenden Thränen wird wohl ein grosser Theil der Wärme gebunden und das Aetzmittel zum Theile verdünnt, wodurch die schädliche Einwirkung etwas vermindert wird. Bei leichteren Graden der Verbrennung entsteht Erythem und Dermatitis der Lider mit Bildung von Blasen, bei höheren Graden kömmt es ebenso wie bei Aetzungen mit concentrirten Säuren gerne zu Substanzverlusten der Cutis, des subcutanen Zellgewebes und selbst des Knorpels, daher gewöhnlich Formfehler, als Ankyloblepharon, Symblepharon und Ectropium zurückbleiben. Aetzungen und Verbrennungen der Bindehaut können zu Verwachsungen (Symblepharon) und durch narbige Contraction und Verkürzung der Bindehaut zu Entropium führen. An der Hornhaut verursachen Aetzungen und Verbrennungen geringeren Grades eine Abstossung des Epitheliums und oberflächliche Geschwüre, welche oft mit Hinterlassung von Trübungen heilen.

Bei stärkerer Einwirkung eines Aetzmittels, z. B. einer Säure oder des ungelöschten Kalkes wird die obere Lage der Hornhaut entweder trocken rissig oder gelb gefärbt oder in einen feuchten weissen Brei verwandelt. Besondere Gefahr ist dann vorhanden, wenn die Cornea unmittelbar nach Einwirkung des Aetzmittels eine diffuse weisse Opacität zeigt, das Auge ein eigenthümliches starres Ansehen hat und bei der Berührung unempfindlich und etwas härter ist, indem dann eine Necrose der Cornea

und eine völlige Abstossung derselben droht. Ist der Sitz der Verletzung an der Grenze zwischen Bindehaut und Hornhaut, so bildet sich auch gewöhnlich, indem die Granulationen der Conjunctiva auf die Hornhaut hinüberwuchern, ein gefässhaltiges, fleischiges falsches Flügelfell aus.

Bei Verbrennungen durch explodirendes Pulver werden meistens zahlreiche Pulverkörner in die Augapfelbindehaut und in die Hornhaut eingesprengt, ohne dass eine heftige Reizung entsteht. Im Bindehautsack freiliegende und nur in das Hornhautepithel eingesprengte und noch hervorragende Pulverkörner reizen jedoch das Auge sehr stark und verursachen heftige Schmerzen. Geschmolzene Metalle werden an den Lidern, der Bindehaut und Hornhaut fest und adhäriren dann in Form von Platten, Schalen oder Tropfen dem Bulbus. Es entwickelt sich eine Trübung der Hornhaut, welche oft in raschen Zerfall des Gewebes übergeht. Bei hochgradigen Verbrennungen, die den Bulbus treffen, tritt auch oft eine heftige Panophthalmitis mit Zerstörung des Bulbus ein. Die Verbrennungen mit Pech, kochendem Oel, geschmolzenem Wachs, Siegellack, heissem Theer, siedendem Wasser und glühender Asche verursachen an der Cornea zuweilen bläschenförmige Erhebungen. Bei der Einwirkung der kaustischen Alcalien werden die getroffenen Theile weiss und an der Hornhaut entstehen umfangreiche Trübungen. Sehr gefährlich sind die Verletzungen durch explodirendes Chlorcalium.

Die Aufgabe der Therapie bei Verbrennungen besteht in der schleunigsten Entfernung der fremden Körper, respective der Verdünnung und Neutralisation des chemischen Agens, in der Bekämpfung des Schmerzes, Verhütung einer Reaction und von Verwachsungen. Für die meisten Fälle ist das kalte Wasser ein passendes Mittel; bei Verbrennungen mit Säuren eine Solution von Kali carbonicum, gegen alcalische Aetzungen Oel und verdünnter Essig; bei Verbrennungen mit Aetzkalk muss jedoch möglichst frisches Mandel- oder Olivenöl oder Glycerin angewendet werden, indem das Wasser die schädliche Wirkung des Aetzkalkes erhöht. Zur Linderung des heftigen Schmerzes an den Lidern ist das Bestreichen mit süssem kühlem Rahm oder mit kühlem Fett sehr nützlich. Blutentziehungen, bei robusten Personen selbst ein Aderlass sind dann nöthig, wenn die Verletzung in höherem Grade die Cornea betraf, und eine heftige Reaction droht. Nach Losstossung der Schorfe ist die Anwendung von feuchtwarmen Ueberschlägen angezeigt. Zur Verhütung von Verwachsungen suche man eine gehörig breite Narbe zu erzielen, und bediene sich jenes Verfahrens, das in der Abhandlung über das Ectropium bereits erwähnt wurde. (s. pag. 180).

8. *Vergiftete Wunden* an dem Auge entstehen durch Einwirkung von Theilchen der Canthariden, durch Stiche von Insecten. Sie kommen aber mehr nur in heissen Gegenden vor. Die Einwirkung des Milzbrandgiftes, die auch bei uns zuweilen vorkommt, wurde bereits besprochen. Gegen die durch Canthariden erzeugten Entzündungen sind kalte Waschungen mit Aetzammoniak oder mit essigsaurem Ammoniak, Umschläge mit einem narcotischen Decocte die besten Mittel. Gegen Insectenstiche wird von Carron das essigsaure Ammoniak mit einem concentrirten Tabakinfusum, welches noch mit Chloroform versetzt ist, empfohlen. Auch wird eine

Salbe angerühmt, welche aus Olivenöl und Liq. amon. caust. ana dr., Terpentinöl und Opiumtinctur ana gr. 4 bereitet ist. Ist die Hornhaut der verletzte Theil, so muss der Stachel entfernt und die Keratitis kunstgerecht behandelt werden.

## Die fremden Körper.

Die verschiedenen fremden Körper haften entweder nur an der Oberfläche des Augapfels, oder sie dringen in das Innere desselben, oder in die accessorischen Gebilde ein. Sie verursachen je nach ihrer Grösse und Beschaffenheit, sowie je nach dem Sitze derselben einen sehr verschiedenen Grad von Reizung und Entzündung und involviren mannigfache Gefahren. Sitzen sie oberflächlich, so werden sie oft durch die vermehrte Thränenabsonderung weggeschwemmt oder durch blinzelnde Bewegungen der Lider entfernt, oft gelingt die Entfernung der Natur nur auf dem Wege der Entzündung und Eiterung.

Die Erscheinungen, welche die Anwesenheit eines fremden Körpers verursacht, sind nach dem Sitze desselben sehr verschieden. In der Regel tritt Röthung der Bindehaut des Auges, vermehrte Thränensecretion, Lichtscheu, Lidkrampf und Verengerung der Pupille ein. Es beruhen diese Erscheinungen auf einer Irritation der Endzweige des Quintus, welche selbst einen so hohen Grad erreichen kann, dass allgemeine Krämpfe des Körpers und selbst tetanusartige Zufälle in seltenen Fällen erfolgten. Der Schmerz hat das Eigenthümliche, dass er oftmals bei geöffneten Lidern minder fühlbar ist, als bei geschlossener Lidspalte, und bei gewissen Bewegungen des Augapfels zunimmt.

Die Mehrzahl der fremden Körper wirken auf mechanische Weise. Hieher gehören Staub, Sandkörner, verschiedene Splitter, Insecten oder ihre Flügeldecken, eingelegte Krebsaugen, eingefallene Wimpern etc. Manche, die mit scharfen Kanten und Spitzen versehen sind, wie Glas- und Metallsplitter, abgebrochene Aehrengrannen, können auch verwunden und wieder andere entfalten zugleich eine ätzende oder versengende Wirkung. Die Art, wie die fremden Körper ins Auge gelangen, ist gleichfalls verschieden, indem sie entweder hineinfallen, mit dem Luftzuge hineingetrieben oder mit einer besonderen Gewalt hineingeschleudert werden. (Bei gewissen Beschäftigungen kommen derlei Läsionen häufig vor, z. B. bei Schmieden, Schlossern, Schleifern, Steinarbeitern etc.) Auch abgestossene Cilien können in den Bindehautsack hineingetrieben werden, in die Thränenröhrchen und selbst in die vordere Kammer gelangen, in welch letzterem Falle zugleich eine Verletzung der Hornhaut stattfand. Insecten und Insectenlarven, welche man zuweilen unter der Tarsalbindehaut fand, und welche sehr hartnäckige Entzündungen veranlassten, gelangten dadurch hin, dass die Thiere, wie die Schmeissfliege, die Bremse etc. ihre Eier während des Schlafes in den inneren Winkel legten.

Die Anwesenheit eines fremden Körpers an den Augenlidern oder an der Oberfläche des Augapfels ist zuweilen sehr leicht zu entdecken. In anderen Fällen ist die Gegenwart eines solchen wohl zu vermuthen, dessen Auffindung jedoch mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden. So sitzen dieselben gerne in den Uebergangsfalten der Bindehaut des

obern Augenlides und die Auffindung macht eine Umstülpung des obern Lides nothwendig, wobei der Kranke stark nach abwärts blicken muss. Auch verbergen sich nicht selten kleine Körper in der Thränenkarunkel. An der Oberfläche der Cornea sind sie gewöhnlich leicht zu erkennen; dagegen entgehen z. B. Glas- und Steinsplitter daselbst oft der Beobachtung und können nur durch Anwendung concentrirten seitlichen Lichtes aufgefunden werden. Die in der vorderen Kammer oder im Gewebe der Iris befindlichen werden zuweilen durch den gleichzeitig entstandenen Bluterguss unsichtbar. Ein Eisensplitter in der Iris, ja selbst auf der Cornea sieht seiner Farbe und Grösse wegen den abnormen Pigmentflecken sehr ähnlich, die sich zuweilen in der Iris finden. Die in die Kapsel- und Linsensubstanz eingedrungenen kleinen Körper werden meistens durch die bald entstandene cataractöse Trübung der Linse gedeckt. Eine hellbraune ins Orange spielende Färbung der Cataract deutet oftmals auf die Gegenwart eines fremden Körpers, besonders eines Metallsplitters, indem dieser zum Theil oxydirt und das Oxyd in die Uvealzellen oder Linsenfasern als orangengelber oder gelbbräunlicher Niederschlag übergeführt wird. Die ins Innere des Bulbus eingedrungenen fremden Körper (wie Metallsplitter, Fragmente der Zündhütchen) entziehen sich der directen Beobachtung gänzlich und die Diagnose ist sehr schwierig, kann sich oft nur auf die bestehenden Erscheinungen und die vorausgegangene Verletzung basiren. Denn es kann geschehen, dass ein nicht zu kleiner Körper eine Verwundung der Cornea und einen traumatischen Staar verursacht, selbst aber wieder aus dem Auge herausgelangt. Die Mittel zur Auffindung innerhalb der Bulbushöhle sind: 1. Die Sondirung, welche jedoch sehr vorsichtig vorzunehmen ist, wenn man nicht grösseren Schaden anrichten will. Nur wenn die Sclera verwundet ist, kann man durch Betastung derselben mit dem Myrthenblatte einer Sonde nachforschen, ob nicht der fremde Körper hinter dem prolabirten Aderhauttheil oder dem Glaskörpervorfall vorhanden sei oder in den Ausbuchtungen des etwa eingerissenen subconjunctivalen Bindegewebes sitze. 2. Die Untersuchung mit dem Augenspiegel; sie ist leider nicht stets zulässig, z. B. bei starker Reizung, bei Gegenwart eines Blutergusses oder eines traumatischen Staars. 3. Das entoptische Abbild des fremden Körpers im Gesichtsfelde, indem ein Kranker zuweilen angibt, dass er an einer Stelle im Gesichtsfelde einen dunklen Fleck sieht, welcher mit den Bewegungen des Auges seine Stelle wechselt.

Fremde Körper in der Orbita geben sich oftmals durch die in gewissen Richtungen behinderte oder abnorme Stellung des Bulbus, durch Prominenz desselben, sowie durch Sugillation zu erkennen. Die Sondirung, nöthigen Falls auch nach vorsichtiger Erweiterung der Wunde, ist dann genau vorzunehmen. Bemerkenswerth ist hier, dass der eingedrungene Körper in der Orbita nochmals zerbrechen kann.

Die nachtheiligen Folgen der im Auge zurückgebliebenen fremden Körper sind höchst mannigfaltig. Die Irritation, welche die an der Oberfläche des Bulbus haftenden verursachen, verliert sich nach der Entfernung derselben gewöhnlich von selbst. An der innern Fläche des obern Lides verursacht der fremde Körper einen heftigen Schmerz, welcher einen hartnäckigen Lidkrampf hervorruft, durch welchen er noch fester

hineingekeilt werden kann. Auch Ciliarneurose und Neuralgie des Quintus sind nicht seltene Folgen. In den Bindehautfalten, namentlich aber in der Gegend der Caruncula kommt es zuweilen zur Bildung von warzenförmigen lappigen Geschwülsten und schwammähnlichen Wucherungen (besonders durch Strohhalme, Aehrengranne und dünne Holzsplitter). Zuweilen bildet sich eine rasche Schwellung, ein Erysipel des obern Lides und eine Chemosis der Bindehaut aus. Die in die Cornea eingedrungenen fremden Körper veranlassen oft nur eine leichte Reizung und Exfoliation des Epithels, welche sich nach Entfernung der Ursache wieder verlieren. Ist jedoch der fremde Körper in die Lamellen eingedrungen und wird er nicht künstlich entfernt, so bildet sich eine traumatische Keratitis aus, welche zur Onyxbildung zu führen pflegt, und das Auge ist sodann nicht allein in Gefahr, durch die Entwicklung eines Leucoms zu erblinden, sondern es kann auch ein Hypopyon mit Durchbruch und Staphylombildung, sogar eine Panophthalmitis eintreten.

Die in die vordere Kammer gelangenden fremden Körper veranlassen in der Regel heftige Reizungen, Blutungen und Iritis mit ihren Folgen. Dasselbe gilt von den in das Gewebe der Iris eingedrungenen. Dass durch die verursachten Läsionen der Kapsel und der Linse eine cataractöse Trübung derselben eingeleitet wird, welche oftmals mit Iritis complicirt ist, und zu hinteren Synechien führt, wurde bereits an anderen Orten besprochen.

Die allergefährlichsten Zufälle führen jedoch fremde Körper herbei, welche im Innern des Augapfels, im Glaskörper und in den inneren Membranen zurückgeblieben sind. Es bilden sich wohl zuweilen im Glaskörper um den fremden Körper membranartige Umhüllungen ohne auffallenden Entzündungsprocess und ohne Zusammenhang mit den inneren Membranen; auch können kleinere und mittelgrosse Körper ihre Lage ändern und bei ihrem Gange ohne besonderen Schaden die inneren Membranen erreichen und in denselben nicht eingekapselt frei liegen bleiben. Gewöhnlich begleitet den Incapsulationsprocess eine schleichende Entzündung, eine diffuse Iridochoroideitis, die sich oft erst in späterer Zeit einstellt und zu wiederholten Malen Anfälle macht. In den günstigsten Fällen ist mit der Einkapselung der Process zu Ende, der Kranke hat keine Schmerzen, etwaige Röthe des Auges verliert sich, das Anfangs umnebelte Gesichtsfeld wird wieder hell und klar, und selbst Trübungen des Glaskörpers werden wieder rückgängig. Ungünstiger ist der Verlauf, wenn die Trübungen im Krystall und Glaskörper zunehmen, und besonders, wenn durch eingetretene Blutung und während der Rückbildung sich Netzhautablösung dazu gesellt. Sehr gewöhnlich ist der Ausgang einer solchen deletären Ophthalmie in Atrophie des Auges unter Bildung bindegewebiger Stränge im Glaskörper. Zuweilen stösst der atrophische Bulbus nach Verlauf längerer Zeit den fremden Körper selbst aus, was unter Entwicklung einer Phlegmone des Augapfels mit Abscessbildung geschieht. Dass sich unter solchen Verhältnissen eine sympathische Entzündung des anderen Auges entwickeln kann, wurde bereits mehrmals erwähnt.

Es werden manche Beispiele erzählt, dass fremde Körper in der Orbita lange Zeit liegen blieben, ohne auffallende Symptome von Ent-

zündung zu erregen. In der Mehrzahl der Fälle führt jedoch die Gegenwart derselben in der Orbita zur Entzündung und Abcessbildung im Orbitalzellgewebe mit den bekannten Symptomen. Nach dem Aufbruche des Abscesses kann auch der fremde Körper herausgetrieben werden. Bleibt derselbe aber zurück, so beginnt nach einer kurzen Zeit aufs Neue eine Abscessbildung. Oftmals bleibt eine vollkommene Blindheit des also verletzten Auges zurück, und bei der Augenspiegeluntersuchung ergeben sich die Zeichen der Sehnervenatrophie. Die in den hinteren Theil der Orbita eingestossenen fremden Körper können auf verschiedenen Wegen (durch die fissura orbitalis sup., durch das Sehloch oder durch einen Bruch des Orbitaldaches) in die Schädelhöhle gelangen. Innerhalb der obern Augengrubenspalte ist eine Verletzung der Vena ophthalmica, der motorischen Nerven und des ersten Astes des Trigeminus möglich. Im Foramen opticum kann der Sehnerve und die Art. ophthalmica verletzt sein. Von den Blutgefässen des Gehirns werden die Venen des Sinus cavernosus, die Carotis cerebralis und die Art. fossae Sylvii zuweilen getroffen. Es treten natürlich in solchen Fällen die Erscheinungen der Gehirnaffection auf; diese können aber auch dadurch hervorgerufen werden, dass durch dislocirte Knochenfragmente in der Orbita, durch Phlebitis oder ein Erysipel oder durch Fortpflanzung der Periostitis auf die Dura mater ein entzündlicher Process in der Schädelhöhle angeregt wird.

Die Entfernung eines aufgefundenen fremden Körpers ist je nach seinem Sitze und der Art der Lagerung eine sehr verschiedene, zuweilen sehr leicht, oftmals jedoch mit den grössten Schwierigkeiten verbunden. Lose in dem Bindehautsacke liegende Körper werden gewöhnlich sehr leicht mit einem Miniaturpinsel, mit dem zusammengerollten Ende eines Taschentuches etc. entfernt, Kalk- und Mörteltheile müssen sehr sorgfältig beseitigt werden, wozu man sich des Daviel'schen Löffels bedienen kann. Härtere Körper, die zum Theil fest in den Geweben stecken, können mit einer Pincette herausgezogen werden. Metall-, Glas- oder Steinsplitter, welche fest in der Cornea stecken, müssen mit einer geraden Staarnadel herausgehoben werden. Das bei Eisensplittern zurückbleibende Oxyd ist seiner Unschädlichkeit wegen nur dann zu entfernen, wenn es sehr oberflächlich liegt und mit einer Staarnadel abgestreift werden kann. In der Bindehaut festsitzende kleine Splitter kann man zugleich mit einer emporgehobenen kleinen Falte der Bindehaut entfernen. Ragt ein in den hinteren Hornhautlamellen sitzender Körper zum Theil in die vordere Kammer hinein, so ist es gerathener, die Extraction durch einen kleinen Lappenschnitt von hinten hervorzunehmen, da man sonst beim Versuche, ihn zu entfernen, Gefahr läuft, ihn ganz in die vordere Kammer hinein zu stossen.

Bei einem fremden Körper, der ganz in der Linse sitzt und wegen cataractöser Trübung unsichtbar ist, spalte man die vordere Kapsel von der Hornhaut aus, halte die Pupille erweitert und behalte den Kranken in steter Aufsicht, um den Moment, wo der fremde Körper in dem austretenden Linsenbrein sichtbar wird, nicht zu versäumen. Sobald er in der Kapselwunde erscheint, entferne man den Staar sammt demselben durch einen Linearschnitt. Ist Iritis schon aufgetreten, so ist es gerathen,

mag nun der fremde Körper in der Iris, frei in der Kammer, oder in der Linse liegen, mit der Entfernung desselben auch eine Iridectomie zu verbinden. Zur Entfernung fremder Körper in den ersten Stunden oder ersten Tagen nach der Verletzung soll man, mag derselbe durch die Cornea oder durch die Sclerotica eingedrungen sein, wo möglich die Wunde selbst, und nicht einen frischen Einschnitt benützen. Bei etwas grösseren Körpern, z. B. Zündhütchenstücken kann man einen mit der Hornhautperipherie parallelen hinreichend grossen Schnitt durch die Sclerotica an der Einschlagstelle machen und den Körper mittelst einer feinen Pincette hervorziehen. Es ist dies gewöhnlich in frischen Fällen, wo eine Eiterinfiltration im Glaskörper beginnt, anzurathen. Bei feineren Metallsplittern im Innern des Auges ist deren Entfernung weniger zulässig.

Ist der fremde Körper incapsulirt, Monate oder Jahre lang im Auge und dieses frei von Schmerzen und Entzündung, zum Sehen mehr oder weniger tauglich, so ist ein operativer Eingriff nicht indicirt. Wenn jedoch Entzündungen entstehen, welche der Antiphlogose nicht weichen oder immer wieder auftreten, den Kranken dauernd belästigen und auch das andere Auge in Mitleidenschaft ziehen, so ist die Enucleation des ganzen Bulbus vorzunehmen. Dieselbe ist jedoch nicht gestattet während der Periode einer acuten Panophthalmitis, wenn die Gefahr einer meningitischen Reaction sich einstellt.

Die Art, wie ein fremder Körper aus der Orbita zu entfernen ist, richtet sich nach der Verschiedenheit des Falles. Besteht ein Orbitalabscess nach einer ähnlichen Verletzung, so ist er sobald als möglich zu eröffnen und der fremde Körper zu extrahiren. In manchen Fällen ist die bestehende Wunde zu erweitern, um das äussere Ende des Körpers bloszulegen. Sollte es nicht möglich sein, zwischen Lider und Bulbus mit Schonung der Muskeln in die Tiefe zu dringen, so dürfte die Lostrennung eines Lides vom Orbitalrande und die Durchschneidung der Fascia tarsi zu dem Behufe der Entfernung des fremden Körpers vorzunehmen sein. Hat der Verlauf bereits zu Fistelgängen und Granulationswucherungen geführt, so sind dieselben zu spalten, und nach Abtragung der Geschwülste die Extraction vorzunehmen. In einigen Fällen ist es vielleicht gerathener, das Auftreten etwaiger Reizzufälle, ja sogar den Beginn der Eiterbildung abzuwarten, bevor man zum Messer greift.

Zuweilen müssen vor der Entfernung fremder Körper gewisse Zufälle beseitigt werden, welche die Exerese selbst erschweren. Dies gilt von einer heftigen Neuralgie und von einem sehr hartnäckigen Lidkrampfe. Gelingt es nicht durch hypodermatische Einspritzung von Morphin oder durch die Chloroformnarcose dessen Hebung herbeizuführen, so kann selbst die totale Durchschneidung des Supraorbitalnerven zur Beseitigung des Lidkrampfes versucht werden.

Die Nachbehandlung nach der Beseitigung eines fremden Körpers richtet sich nach der Grösse der Verletzung, welche derselbe, oder der behufs seiner Entfernung nöthige operative Eingriff verursacht, und nach der Wichtigkeit der betroffenen Organe. In der Regel ist die grösste Ruhe und ein antiphlogistisches Verfahren indicirt. Ein sorgfältig angelegter Druckverband wird in den meisten Fällen recht gute Dienste leisten

Kalte Ueberschläge über die Stirne und Schläfengegend sind bei gereiztem Zustande und heftiger Reaction zu empfehlen. Ausserdem leisten aber in jenen Fällen, in denen durch fremde Körper in der Cornea ein Zerfallen der Hornhautsubstanz eingetreten ist, nach der Entfernung des Körpers warme Wasserüberschläge sehr gute Dienste, um die Losstossung der erweichten Massen zu beschleunigen, einen reinen Geschwürsgrund zu erzielen und die exorbitante Empfindlichkeit zu vermindern. Die sonstigen etwa eintretenden Folgen müssen nach den in den vorhergehenden Abschnitten angegebenen Regeln behandelt werden.

# Register.


| | Seite |
|---|---|
| Abscess der Hornhaut | 80 |
| „ „ Lider | 129 |
| „ „ Orbita | 146 |
| „ des Thränensackes | 139 |
| Accommodation | 25 |
| Accommodations-Anomalien | 273 |
| Acommodationsbreite | 26 |
| Accommodationskrampf | 279 |
| Accommodationsparese | 281 |
| Accommodationsphosphen | 25 |
| Achromatopsie | 293 |
| Acne ciliaris | 130 |
| Adaptation | 25 |
| Aderhaut | 4 |
| Aderhauttumoren | 247 |
| Aegylops | 129 |
| Aequator bulbi | 1 |
| Aftergebilde | 238 |
| Albinismus | 190 |
| Amblyopia | 290 |
| Amblyopia senilis | 297 |
| Amaurosis | 290 |
| „ adnata | 295 |
| „ ex anopsia | 297 |
| „ cerebralis | 302 |
| „ congestiva | 303 |
| „ diabetica | 305 |
| „ hydrocephalica | 306 |
| „ hysterica | 308 |
| „ inflammatoria | 306 |
| „ narcotica | 304 |
| „ orbitalis | 302 |
| „ partialis fugax | 292 |
| „ retinalis | 295 |
| „ saturnina | 304 |
| „ simulirte | 308 |
| „ spinalis | 307 |
| „ sympathica | 297, 308 |
| „ traumatica | 297, 306 |
| „ torpida | 309 |

| | Seite |
|---|---|
| Amaurosis uraemica | 305 |
| „ durch Blendung | 296 |
| „ „ Chinin | 304 |
| „ „ Erschöpfungszust. | 307 |
| „ „ Geschwülste | 306 |
| „ „ Herzkrankheiten | 304 |
| „ „ Irritation des Trigeminus | 308 |
| Amaurosis durch Irritation des Sympathicus | 308 |
| Amaurosis durch Schwangerschaft und Wochenbett | 305 |
| Aumaurosis durch Würmer | 308 |
| Amaurotisches Katzenauge | 248 |
| Anaesthesia nervi trigemini | 287 |
| „ „ optici | 290 |
| Anchylops | 129 |
| Aneurysma art. ophthalm. | 244 |
| Anisometropie | 266 |
| Ankyloblepharon | 163 |
| Anophthalmus | 189 |
| Aphakie | 264 |
| Applanatio corneae | 88 |
| Apoplexia retinae | 299 |
| Aquo-capsulitis | 94 |
| Arteria centralis | 9 |
| Arterienpuls | 40, 121 |
| Asthenopia | 276 |
| „ accommodativa | 277 |
| „ muscularis | 277 |
| Astigmatismus | 266 |
| „ abnormer | 267 |
| „ normaler | 267 |
| „ regulärer | 266 |
| Atonia sacci lacrymalis | 139 |
| Atresien | 163 |
| Atresia pupillae | 94, 167 |
| Atrophie des Augapfels | 106 |
| „ der Bindehaut | 71 |
| „ der Netzhaut | 114 |

| | Seite |
|---|---|
| Atrophie des Schnerven | 115, 302 |
| Atropin | 29 |
| Aufrechtsehen | 24 |
| Auge, senile Veränderungen | 12 |
| Augen, künstliche | 251 |
| Augapfelcancroid | 246 |
| Augenbewegungen | 19 |
| Augenfell | 76 |
| Augenhöhle | 18 |
| Augenkammer, hintere | 5 |
| „ vordere | 11 |
| Augenkrankenexamen | 27 |
| Augenlider | 13 |
| Augenlidschwiele | 134 |
| Augenmattigkeit | 276 |
| Augenmuskeln | 18 |
| Augenschirme | 44 |
| Augenschwund | 106 |
| Augenspiegel | 31 |
| „ Untersuchung | 37 |
| Augenzittern | 314 |
| Auslöfflung des Staares | 223 |
| Ausschälung des Bulbus | 250 |
| Balggeschwülste | 239 |
| Balgstaar | 203 |
| Basedow'sche Krankheit | 187 |
| Bathymorphie | 257 |
| Bindehaut | 14 |
| „ -Blennorhoe | 50 |
| „ -Catarrh | 47 |
| „ -Croup | 58 |
| „ -Diphtheritis | 58 |
| „ -Entzündung | 46 |
| „ -Trachom | 62 |
| „ -Exanthem | 67 |
| Blendung | 6 |
| Blepharitis | 128 |
| „ ciliaris | 133 |
| „ erysipelatosa | 129 |
| „ phlegmonosa | 129 |
| „ tarsalis | 131 |
| „ ulcerosa | 134 |
| Blepharoadenitis | 133 |
| Blepharophimosis | 163 |
| Blepharoplastik | 183 |
| Blepharoptosis | 326 |
| Blepharospasmus | 312 |
| Blinder Fleck | 22 |
| Blutegel, künstlicher | 45 |
| Blutentziehungen | 44 |
| Blutstaar | 94 |
| Blutung in den Glaskörper | 235 |
| „ intraoculäre | 235, 299 |
| Bowmann'sche Haut | 2 |
| Brachymetropie | 255 |
| Brennlinien | 23 |
| Brennstrecke | 23 |
| Brennweite | 23 |
| Brillen | 260 |
| „ Gebrauchsregeln | 260 |
| Brillen, stenopäische | 196 |
| „ Wahl derselben | 260 |
| Buphthalmus | 156 |
| Calabarbohne | 280 |
| Canthoplastik | 163, 177 |
| Carbunkel | 131 |
| Carcinoma palpebrarum | 240 |
| „ bulbi | 246 |
| Cardiogmus strumosus | 187 |
| Caries der Orbita | 147 |
| „ des Thränenbeines | 140 |
| Cataracta | 197 |
| „ adcreta | 207 |
| „ adnata | 208 |
| „ argentea | 202 |
| „ arida siliquata | 203 |
| „ calcarea | 202 |
| „ congenita | 208 |
| „ corticalis | 198 |
| „ cholestearina | 202 |
| „ cystica | 203 |
| „ dehiscens | 199 |
| „ diabetica | 209 |
| „ fibrocalcarea | 203 |
| „ fibrosa | 203 |
| „ hyaloidea | 236 |
| „ lactea | 199 |
| „ natatilis | 203 |
| „ nigra | 198 |
| „ nuclearis | 197 |
| „ pigmentosa | 201 |
| „ secundaria | 202 |
| „ senilis | 197 |
| „ suppurativa | 199 |
| „ traumatica | 209 |
| „ tremula | 203 |
| Catarrhus conjunctivae | 47 |
| Cavernöse Geschwülste | 243 |
| Centralkapselstaar | 201 |
| Centrallinsenstaar | 199 |
| Cerebralamaurosen | 302 |
| Chalazion | 132 |
| Chemosis | 47 |
| Chiasma | 9 |
| Choroidea | 4 |
| Choriocapillaris | 5 |
| Choroideitis | 98 |
| „ areolaris | 100 |
| „ degenerativa | 100 |
| „ disseminata | 100 |
| „ ectatica | 99 |
| „ exsudativa | 100 |
| „ hyperplastica | 100 |
| „ sarcomatosa | 100 |
| „ serosa | 99 |
| „ suppurativa | 110 |
| Choroidealablösung | 110 |
| Choroidealblutung | 110 |
| Choroidealhernie | 337 |
| Choroidealruptur | 111 |

| | Seite |
|---|---|
| Choroidealtuberkel | 111 |
| Chromopsie | 292 |
| Chrupsie | 292 |
| Ciliarband | 5 |
| Ciliarfortsätze | 5 |
| Ciliarkörper | 5 |
| Ciliarmuskel | 5 |
| Cilien | 13 |
| Colobom der Augenlider | 189 |
| „ „ Iris | 190 |
| Commissura ansata | 9 |
| „ arcuata | 9 |
| Concavbrillen | 260 |
| Conjunctiva | 14 |
| Convexbrillen | 265 |
| Corectopia | 190 |
| Corelysis | 166 |
| Coremorphosis | 168 |
| Corestenoma congenitum | 190 |
| Cornea | 2 |
| „ conica | 155 |
| Cornealherpes | 72 |
| Corpus vitreum | 11 |
| Corticalstaar | 198 |
| Cyclopie | 190 |
| Cylindrome | 239 |
| Cysten | 239 |
| Cysticercus der Augenkammer | 252 |
| „ des Glaskörpers | 252 |
| „ der Netzhaut | 252 |
| Dacryocystitis | 139 |
| Dacryocystoblennorhoe | 137 |
| Dacryops | 137 |
| Daltonismus | 293 |
| Dermatitis palp. | 129 |
| Dermoide | 246 |
| Depressio cataractae | 229 |
| Dictyitis | 111 |
| Diplopie | 294, 316, 325 |
| Directes Sehen | 23 |
| Discissio cataractae | 227 |
| Dislocation des Krystallkörpers | 210 |
| Dissectionsbrillen | 262 |
| Distichiasis | 174 |
| Doppeltsehen | 294, 316, 325 |
| Drehpunkt des Auges | 19 |
| Druckverband | 43 |
| Dyscoria congenita | 190 |
| Ecchymosen | 336 |
| Ectasien | 151 |
| Ectasie der Cornea | 151 |
| „ „ Choroidea | 157 |
| „ „ Sclerotica | 157 |
| „ des Thränensackes | 139 |
| Ectopien | 174 |
| Ectopie der Iris | 186 |
| „ des Krystallkörpers | 210 |
| „ „ Bulbus | 186 |
| „ der Lider | 174 |
| „ „ Thränenpunkte | 137 |

| | Seite |
|---|---|
| Ectropium | 53, 179 |
| Einfachsehen | 24 |
| Einsenkung der Iris | 186 |
| Eiterinfiltrat, reizloses der Cornea | 80 |
| Eiterauge | 81, 91 |
| Eiterstaar | 199 |
| Embolie der Art. centralis | 300 |
| Emmetropie | 254 |
| Emphysem der Conjunctiva | 334 |
| „ des Thränensackes | 140 |
| Enchondrome | 244 |
| Entoptisches Sehen | 288 |
| Entozoen | 252 |
| Entropium | 176 |
| Enucleatio bulbi | 250 |
| Entzündungen im Allgemeinen | 42 |
| „ Behandlung allgem. | 43 |
| Epicanthus | 189 |
| Episcleralgewebe | 2 |
| Epithelialkrebs | 240, 246 |
| Epithelialtrübungen | 193 |
| Erosionsgeschwüre | 48 |
| Excavation der Papille | 120 |
| Exophthalmus | 186 |
| „ mit Struma und Herzleiden | 187 |
| Exostosen | 244 |
| Exstirpatio bulbi | 249 |
| Extraction des Staares | 217 |
| „ mit Lappenschnitt | 217 |
| „ „ obern Bogenschnitt | 220 |
| „ „ Iridectomie | 222 |
| Fadenoperation | 323 |
| Farbensinn | 23 |
| Fascia tarso-orbitalis | 13 |
| Fernsichtigkeit | 274 |
| Fibroide | 245 |
| Flügelfell | 69 |
| Fremde Körper in der Conjunctiva | 343 |
| „ „ „ „ Cornea | 344 |
| „ „ „ „ Orbita | 344 |
| „ „ im Innern des Augapfels | 345 |
| Furunkel der Augenlider | 130 |
| Gerontoxon | 12 |
| Gerstenkorn | 131 |
| Glaskörper | 11 |
| „ -Opacitäten | 235 |
| „ -Verflüssigung | 235 |
| Gläser, concave | 260 |
| „ convexe | 265 |
| „ cylindrische | 270 |
| „ prismatische | 279 |
| Glaucom | 119 |
| Glaucomatöser Habitus | 125 |
| Gliom der Netzhaut | 247 |
| Granulation der Bindehaut | 53 |
| Graves'sche Krankheit | 187 |
| Greisenbogen | 12 |
| Gummigeschwülste | 93 |

| | Seite |
|---|---|
| Haarbodentransplantation | 178 |
| Haarzwiebeldrüsenentzündung | 133 |
| Haemophtalmus | 335, 338 |
| Hagelkorn | 132 |
| Halbsehen | 292 |
| Hautkrebs | 240 |
| Hebetudo visus | 276 |
| Hemeralopia | 295, 311 |
| Hemiopie | 292 |
| Hippus | 29 |
| Hordeolum | 131 |
| Hornhaut | 2 |
| Hornhautabscess | 80 |
| Hornhautbruch | 86 |
| Hornhautentzündung | 72 |
| Hornhautfistel | 87 |
| Hornhautfleck | 192 |
| Hornhautgeschwüre | 84 |
| Hornhautleucom | 193 |
| Hornhautnarben | 193 |
| Hornhautstaphylom | 151 |
| Hornhauttrübung | 192 |
| Hordeolum | 131 |
| Horopter | 21 |
| Humor aqueus | 11 |
| „ Morgagni | 11 |
| Hyaloidea | 11 |
| Hydrophthalmus | 98, 155 |
| Hydrops sacci lacrymalis | 139 |
| Hyperämie der Choroidea | 98 |
| Hyperaesthesia nervi trigemini | 285 |
| „ optica | 288 |
| Hyperkeratosis | 155 |
| Hypermetropie | 263 |
| „ latente | 263 |
| „ facultative | 263 |
| Hypopyon | 81, 91 |
| Identische Netzhautstellen | 24 |
| Incapsulation fremder Körper | 345 |
| Indirectes Sehen | 23 |
| Insufficienz der Augenmuskeln | 277 |
| Intercalarstaphylom | 157 |
| Iridectomie | 169 |
| Iridenkleisis | 174 |
| Irideremia | 190 |
| Iridodesis | 173 |
| Iridodonesis | 29, 206 |
| Iridochoroideitis | 104 |
| Iris | 6 |
| Irisstaphylom | 88 |
| Irisvorfall | 87 |
| Iritis | 90 |
| Ischaemia retinae | 300 |
| Kakerlackenauge | 190 |
| Kalkstaar | 202 |
| Kammerwasser | 11 |
| Kapsel | 10 |
| Kapselstaar | 201 |
| Keratitis | 72 |
| „ pannosa | 75 |
| Keratitis parenchymatosa | 79 |
| „ phlyctaenulosa | 72 |
| „ profunda | 79 |
| „ punctata | 94 |
| „ suppurativa | 79 |
| „ vasculosa | 75 |
| Keratoconus | 155 |
| Keratoglobus | 156 |
| Keratoiritis | 94 |
| Keratokele | 86 |
| Keratonyxis | 227 |
| Kerectasia | 86 |
| Kerectomie | 196 |
| Kernstaar | 197 |
| Kopiopie | 276 |
| Krämpfe der Augenmuskeln | 312 |
| Krebs, epithelialer | 240 |
| „ intraocularer | 246 |
| Kreismuskel | 14 |
| Krystallflocke | 209, 339 |
| Krystallkörper | 10 |
| Krystallwulst | 234 |
| Kurzsichtigkeit | 255 |
| Kyklitis | 97 |
| Lagophthalmus | 180 |
| „ paralyticus | 328 |
| Lähmung der Augenmuskeln | 324 |
| „ des facialis | 327 |
| „ „ Kreismuskels | 327 |
| „ „ Levators | 326 |
| Lamina cribrosa | 2, 9 |
| „ elastica | 5 |
| „ fusca | 2, 4 |
| Langbau des Auges | 257 |
| Leucosis | 190 |
| Levator palp. sup. | 14 |
| Lichtreizmässigung | 44 |
| Lichtscheu-Behandlung | 75 |
| Lichtschirme | 44 |
| Lidbinde | 13 |
| Lidknorpel | — |
| Ligamentum ciliare | 5 |
| „ pectinatum | 4 |
| „ tarsi | 13 |
| Limbus conjunctivae | 3, 15 |
| Limitans externa | 8 |
| „ interna | — |
| Linse | 10 |
| Linsenstaar | 197 |
| Linearextraction | 223 |
| Linearschnitt peripherer | 224 |
| Lipome | 239 |
| Lippitudo | 48 |
| „ senilis | 49 |
| Luscitas | 315 |
| Luxation der Linse | 210, 339 |
| Lymphstaar | 94 |
| Macropsie | 281 |
| Macula corneae | 192 |
| „ lutea | 7, 40 |

| | Seite |
|---|---|
| Madarosis | 135 |
| Markschwamm des Bulbus | 247 |
| Medullarcarcinom | — |
| Meibom'sche Drüsen | 14 |
| Melanosis | 247 |
| Membrana Descemeti | 3 |
| „ hyaloidea | 11 |
| „ Jacobi | 7 |
| „ pupillaris perseverans | 190 |
| Metamorphopsie | 292 |
| Microphthalmus | 190 |
| Micropsie | 282 |
| Milchstaar | 199 |
| Missbildungen, angeborne | 189 |
| Monophthalmus | 190 |
| Mouches volantes | 288 |
| Mückensehen | 293 |
| Musculus Horneri | 14 |
| „ subtarsalis | — |
| „ tensor Choroideae | 5 |
| Mydriasis | 281 |
| Mydriatica-Wirkung | 29 |
| Myodesopsie | 288 |
| Myopie | 255 |
| „ in distans | 257 |
| Myosis | 280 |
| Myxom | 244 |
| Nachstaar | 202 |
| Nachtnebel | 295 |
| Necrose der Orbita | 147 |
| „ des Thränenbeines | 140 |
| Nervus abducens | 19 |
| „ oculomotorius | — |
| „ opticus | 9 |
| „ patheticus | 19 |
| Netzhaut | 7 |
| „ getigerte | 301 |
| Netzhautablösung | 106, 297 |
| Netzhautgliom | 247 |
| Neuralgia ciliaris | 286 |
| „ infraorbitalis | 285 |
| „ supraorbitalis | 285 |
| Neuritis optica | 115 |
| Neuroparalytische Hornhautaffection | 287 |
| Neutralgläser | 44 |
| Nictitatio morbosa | 313 |
| Nyctalopie | 296 |
| Nystagmus | 314 |
| Oedem der Lider | 129 |
| Onyx | 81 |
| Operation des Ectropiums | 180 |
| „ „ Entropiums | 177 |
| „ „ Flügelfelles | 71 |
| „ der Ptosis | 331 |
| „ des Schielens | 320 |
| „ „ Staares | 213 |
| „ „ Staphyloms | 154 |
| „ der Trichiasis | 175 |
| Ophthalmia | 42 |
| Ophthalmia aegyptiaca | 54 |
| Ophthalmia gonorrhoica | 51 |
| „ militaris | 54 |
| „ neonatorum | 53 |
| Ophthalmoptosis | 186, 335 |
| Ora serrata | 7 |
| Orbicularis | 14 |
| Orbita | 18 |
| Orbitalabscess | 146 |
| Orbitalamaurosen | 302 |
| Orbitalangiome | 243 |
| Orbitalentzündung | 146 |
| Orbitalgeschwülste | 242 |
| Orbitalkrebs | 245 |
| Palpebrae | 13 |
| Pannus | 76 |
| Panophthalmitis | 117 |
| Papilla nervi optici | 10, 39 |
| Paralysis der Muskeln | 324 |
| Periorbita | 18 |
| Periorbitis | 147 |
| Petit'scher Canal | 12 |
| Phacomalacia | 198 |
| Phacoscleroma | 197 |
| Phlegmone palpebrarum | 129 |
| Phosphene | 292 |
| Photophobia | 75 |
| Photopsie | 292 |
| Phthisis bulbi | 106 |
| Pigmententartung der Netzhaut | 301 |
| Pigmentgeschwülste | 246 |
| Pigmentmangel | 190 |
| Pigmentstaar | 94 |
| Pinquecula | 238 |
| Pladaroma palpebrarum | 130 |
| Plathymorphie | 264 |
| Plica semilunaris | 15 |
| Polarcataract | 199, 236 |
| Polycoria | 190 |
| Polyopie | 204 |
| Polypen | 239 |
| Presbyopie | 274 |
| Prolapsus bulbi | 186, 335 |
| „ iridis | 87 |
| Pseudoplasmen | 238 |
| Pterygium | 69 |
| Ptosis palp. sup. | 53, 326 |
| „ bulbi | 335 |
| Pupillarabschluss | 167 |
| Pupillarverschluss | — |
| Pupille | 4 |
| Pupillenbildung | 168 |
| Pupillensperre | 167 |
| Pustula maligna | 131 |
| Pyorrhoe | 52 |
| Pyramidenstaar | 201 |
| Radialfasern | 8 |
| Raumsinn der Retina | 23 |
| Reclinatio cataractae | 229 |
| Refractionsanomalien | 255 |
| Regenbogenhaut | 6 |

| | Seite |
|---|---|
| Resorptionsgeschwüre | 73, 84 |
| Retina | 7 |
| Retinitis | 111 |
| „ apoplectica | 299 |
| „ diffusa | 112 |
| „ leukaemica | 300 |
| „ nephritica | 113 |
| „ nyctalopica | 112 |
| Rhinoraphie | 189 |
| Richtungslinien | 23 |
| Rindenstaar | 198 |
| Ringmuskel | 14 |
| Rollnerve | 19 |
| Rücklagerung der Augenmuskeln | 320 |
| Scheidenhaut | 18 |
| Schichtstaar | 200 |
| Schielen | 315 |
| Schlemm'scher Canal | 4 |
| Schneeblindheit | 296 |
| Schutzbrillen | 44 |
| Schutzverband | 43 |
| Schweisskrankheit der Lider | 129 |
| Schwimmstaar | 203 |
| Scleritis | 116 |
| Sclerochoroidealstaphylom | 157 |
| Sclerochoroideitis posterior | 160 |
| Scleronyxis | 227 |
| Sclerotica | 2 |
| Scotome | 288 |
| Sehaxe | 1 |
| Sehlinie | 22 |
| Sehnerve | 9 |
| Sehnervenentzündung | 115 |
| Sehnervenpapille | 10 |
| Sehweite | 25 |
| Sehwinkel | 23 |
| Staar, grauer | 197 |
| „ „ angeborner | 208 |
| „ „ flüssiger | 199 |
| „ „ harter | 197 |
| „ „ trockenhülsiger | 203 |
| „ „ weicher | 198 |
| „ schwarzer, s. Amaurose | 290 |
| Staarauslöfflung | 223 |
| Staarconsistenz | 205 |
| Staaroperation | 213 |
| Staarreife | 206 |
| Staphylom des Ciliarkörpers | 157 |
| „ der Choroidea | — |
| „ „ Cornea | 151 |
| „ complicirtes | 88, 153 |
| „ kegelförmiges | 152 |
| „ kugelförmiges | — |
| „ der Iris | 88 |
| „ der Sclerotica | 157 |
| Staphyloma pellucidum | 155 |
| „ scleroticae post. Scarpae | 160 |
| Strabismus | 315 |
| Strahlenkörper | 5 |
| Strahlenplättchen | 12 |

| | Seite |
|---|---|
| Stricturen des Thränenschlauches | 139 |
| Symblepharon | 64 |
| Synchysis | 235 |
| Synchysis scintillans | 236 |
| Syndesmitis | 46 |
| „ catarrhosa | 47 |
| „ diphtheritica | 58 |
| „ granulosa | 62 |
| „ membranacea | 67 |
| „ phlyctaenulosa | — |
| „ pustularis | — |
| „ scrofulosa | 68 |
| Synechien | 165 |
| Synechie, hintere | 94, 165 |
| „ ringförmige | 94, 166 |
| „ vordere | 87, 165 |
| Tachycardia strumosa exophthalmica | 187 |
| Tapet | 6 |
| Tarsi | 13 |
| Tarsomalacie | 53 |
| Tarsoraphie | 181 |
| Teleangiectasien | 239 |
| Tenon'sche Kapsel | 18 |
| Thränen | 17 |
| Thränenkarunkel | 15 |
| Thränendrüse | 16 |
| Thränendrüsenentzündung | 136 |
| Thränendrüsenfistel | — |
| Thränenklappe | 17 |
| Thränenleitung | — |
| Thränennasengang | 16 |
| Thränenorgane | — |
| Thränenpunkte | — |
| Thränenröhrchen | — |
| Thränensack | — |
| Thränensackbruch | 139 |
| Thränensackentzündung | 139 |
| Thränensackfistel | 140 |
| Thränensackwassersucht | 139 |
| Thränenschlauch | 16 |
| Thränenschlauchblennorhoe | 137 |
| Thränenschlauchstrictur | 139 |
| Thränensee | 17 |
| Thränenträufeln | 137 |
| Thränenwärzchen | 16 |
| Trachom | 62 |
| Tractus optici | 9 |
| Transplantation d. Haarzwiebelbodens | 178 |
| Traubenstaphylom | 88 |
| Trichiasis | 174 |
| Triefauge | 48 |
| Trübung des Glaskörpers | 235 |
| „ der Hornhaut | 192 |
| „ des Krystallkörpers | 197 |
| „ der optischen Medien | 192 |
| Tunica vaginalis bulbi | 18 |
| Tylosis | 135 |
| Uebersichtigkeit | 263 |
| Unguis | 81 |
| Uvea | 4 |

| | Seite |
|---|---|
| Venenpuls | 40 |
| Verbrennungen | 341 |
| Vergiftete Wunden | 342 |
| Verknöcherungen | 107 |
| Verletzungen | 333 |
| „ der Aderhaut | 338 |
| „ des Augapfels | 336 |
| „ der Augenbrauengegend | 334 |
| „ der Augenlider | 333 |
| „ „ Bindehaut | 336 |
| „ des Ciliarkörpers | 338 |
| „ der Hornhaut | 336 |
| „ „ Iris | 338 |
| „ des Krystallkörpers | — |
| „ der Netzhaut | 340 |
| „ „ Orbita | 335 |
| „ „ Sclerotica | 337 |
| Verletzungen der Thränenorgane | 334 |
| Verwachsung der Augenlider | 163 |
| „ „ Iris | 165 |
| „ „ Thränenröhrchen | 137 |
| Vorfall des Augapfels | 186 |
| „ der Iris | 87 |
| „ des obern Lides | 326 |
| Vorlagerung der Muskeln | 323 |
| Vornähung der Muskelsehnen | 324 |
| Warzen | 238 |
| Wasserhaut | 3 |
| Wimpern | 13 |
| Xerophthalmus | 65, 71 |
| Xerosis | — — |
| Zerstreuungskreise | 24 |
| Zitterstaar | 203 |
| Zonula | 12 |

# Ophthalmologische Literatur.


**Brücke E.,** Prof. Anat. Beschreibung des menschlichen Augapfels. Mit 1 Kupfertafel. Berlin 1847. 4.

**Helmholtz H.,** Prof. Physiologische Optik. Mit Kupfertafeln. Leipzig 1856—1866.

**Zehender W.,** Prof. Anleitung zum Studium der Dioptrik des menschlichen Auges. Erlangen 1856.

**Gerold Hugo,** Prof. Die ophthalmologische Physik und ihre Anwendung auf die Praxis. I. und II. Wien 1869 und 1870.

**Panum,** Prof. Dr. P. L. Physiolog. Untersuchungen über das Sehen mit zwei Augen. Mit 7 Bildern. Kiel 1859.

**Nagel,** Dr. A. Das Sehen mit zwei Augen und die Lehre von den identischen Netzhautstellen. Mit 4 Tafeln und 37 Holzschnitten. Leipzig 1861.

**Aubert H.,** Prof. Physiologie der Netzhaut. Mit 67 Figuren. Breslau 1865.

**Stellwag von Carion Carl,** Prof. Der intraoculare Druck und die Innervationsverhältnisse der Iris. Wien 1868.

**Donders F. C.,** Die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges. Deutsche Orig.-Ausgabe von Dr. Otto Becker. Wien 1866.

**Jäger** Dr. **E.,** Prof. Ueber die Einstellungen des dioptrischen Apparates im menschlichen Auge. Mit 5 Tafeln und 2 Holzsch. Lex. 8. Wien 1861.

**Nagel,** Dr. **A.** Die Refractions- und Accommodationsanomalien des Auges. Mit 21 Holzsch. Tübingen 1866.

**Coccius,** Dr. **A.** Prof. Ueber die Anwendung des Augenspiegels. Leipzig 1853.

**Schauenburg,** Dr. **O. H.** Der Augenspiegel, seine Anwendung und Modification. Mit 24 Abbildungen. 2. Aufl. Lahr 1859.

**Zander,** Dr. **A.** Der Augenspiegel, seine Formen und sein Gebrauch. 2. Aufl. Mit 3 Taf. und 58 Abbild. Leipzig 1862.

**Schweigger,** Dr. **C.** Vorlesungen über den Gebrauch des Augenspiegels. Mit 21 Holzsch. und 3 Taf. Abbildg. Berlin 1864.

**Mauthner Ludw.,** Prof. Lehrbuch der Ophthalmoskopie. Wien 1869.

**Jaeger,** Prof. **Ed. v.** Ophthalmoskopischer Handatlas. 29 Taf. mit 128 chromolithograph. Spiegelbildern und 15 Bogen Text. Wien.

**Liebreich,** Dr. **R.** Atlas der Ophthalmoscopie 2. veränd. Aufl. Berlin 1869.

**Jaeger E.,** Prof. Schrift-Scalen. 3. Aufl. Wien 1860.

**Snellen H.,** Probebuchstaben zur Bestimmung der Sehschärfe. 2. Aufl. Berlin 1863.

**Arlt,** Prof. Dr. **F.** Die Pflege der Augen im gesunden und kranken Zustande. 3. Aufl. Prag 1864.

**Steffan,** Dr. **Ph.** Das Auge im gesunden und kranken Zustande, so wie seine Pflege und der Gebrauch von Brillen. Erlangen 1862.

---

**Arlt,** Prof. Dr. **F.** Die Krankheiten des Auges für prakt. Aerzte geschildert. 5. unveränd. Abdruck. 3 Bände. Prag 1863.

**Demarres,** Dr. **L. A.** Handbuch der gesammten Augenheilkunde für Aerzte und Studirende. Deutsch von Dr. Seitz und Blattmann. Mit 76 Holzschnitten. Erlangen 1852.

**Pilz,** Dr. **Jos.** Prof. Lehrbuch der Augenheilkunde. Mit color. Taf. und Holzsch. Prag 1859.

— — Diag. therap. Compendium der Augenkrankheiten. Mit 21 Farben- und zwei schwarzen lith. Orig.-Abbild. und 22 Holzsch. Prag. 1861.

**Ruete,** Dr. **C. G. Th.** Lehrbuch der Ophthalmologie. Mit zahlreichen Holzschn. 2 Bände. Braunschweig 1858.

**Seitz,** Dr. **E.** Prof. Handbuch der gesammten Augenheilkunde. Fortgesetzt von Prof. Dr. W. Zehender. Mit Holzsch. und Farbendrucktafeln. Erlangen 1869.

**Stellwag von Carion,** Dr. **A. C.** Prof. Lehrbuch der praktischen Augenheilkunde. 3. Aufl. Wien 1867.

**Wecker L.,** Traité théorique et pratique des maladies des yeux. Paris 1867 und 1868.

**Mackenzie, W. A.** Practical treatise on the diseases of the eye. London 1835. 2d. ed.

**Lawrence,** A treatise on the diseases of the eye. London 1842.

**Soelberg Wells J.,** Prof. A treatise on the diseases of the eye. London 1869.

**Hasner,** Prof. Dr. **Jos.** Ritter v. Klinische Vorträge über Augenheilkunde. Prag 1860—1866.

**Ammon.** Dr. **F. A.** Illustrirte patholog. Anatomie der mensch. Cornea, Sclera, Choroidea und des opt. Nerven. Mit 7 color. und einer schwarz. Taf. Fol. Leipzig 1862.

**Schelske,** Dr. **Rud.** Lehrbuch der Augenheilkunde. I. Abth. Berlin 1870.

**Böhm,** Prof. Dr. **L.** Die Therapie des Auges mittelst des farbigen Lichtes. Mit 2 Tafeln. Berlin 1862.

**Chelius,** Dr. **M. J.** Zur Lehre von den Staphylomen des Auges. Mit einer Tafel. Heidelberg 1859.

**Graefe,** Dr. **Alfr.** Klin. Analyse der Motilitätsstörungen des Auges. Mit Holzschn. Berlin 1858.

**Jaeger,** Prof. Dr. **E.** Ueber Staar und Staaroperationen. Mit 10 lithogr. Tafeln. Wien 1854.

— Beiträge zur Pathologie des Auges. 3 Hefte mit Atlas. Fol. Wien 1857.

**Ritterich,** Dr. **F. P.** Zur Lehre vom Schielen und über das Anpassungsvermögen der Augen. Leipzig 1856.

**Zander,** Dr. **A.** und **Geissler,** Dr. **Arth.** Die Verletzungen des Auges. Mit 16 in den Text gedr. Holzschn. Leipzig und Heidelberg 1864.

**Demarquay M.,** Traité des tumeurs de l'orbite. Paris 1860.

---

**Ritterich,** Dr. **F. P.** Lehre von den blutigen Augenoperationen am menschl. Körper. Mit 22 Taf. Abbild. Leipzig 1858.

**Pilz,** Dr. **Jos.** Prof. Compendium der operativen Augenheilkunde. Mit 109 Abbild. Prag 1860.

**Deval C.,** Chirurgie oculaire, ou traité des opérations chirurgicales qui se pratiquent sur l'oeil et ses annexes; avec un exposé succint des différentes altérations qui les réclament. Ouvrage contenant la pratique operatoire de A. Rosas et Fr. Jaeger etc. Paris 1843.

**Haynes Walton H.,** a treatise on operative ophthalmic surgery. London 1853.

---

**Archiv** für Ophthalmologie. Herausgegeben von Prof. F. Arlt, F. C. Donders und Prof. A. v. Graefe. Berlin 1854—1870.

**Monatsblätter,** klin. für Augenheilkunde, herausgegeben von Prof. W. Zehender.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

## Ophthalmologische Werke

aus dem Verlage von

Wilhelm Braumüller, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

---

**Vorlesungen**

über die

## Refractions- und Accommodations-Anomalien des Auges

von

**Dr. Ludwig Mauthner**

Professor der Augenheilkunde an der k. k. Universität in Innsbruck.

Mit vielen Holzschnitten. gr. 8. ca. 30 Bogen.

*(Unter der Presse.)*

---

## Die Theorie der Augenfehler und der Brille

von

**Dr. Herm. Scheffler**

in Braunschweig.

Mit 68 Holzschnitten.

gr. 8. 1868. Preis: 1 fl. 50 kr. — 1 Thlr.

---

## Lehrbuch der praktischen Augenheilkunde

von

**Dr. Karl Stellwag von Carion,**

Professor an der k. k. Universität und an der medic.-chirurg. Josefs-Akademie in Wien.

**Dritte verbesserte Auflage.**

Mit 3 chromolithographirten Tafeln und 92 Holzschnitten.

gr. 8. 1867. Preis: 9 fl. — 6 Thlr.

---

Von demselben Verfasser:

## Der intraoculare Druck

und

## die Innervations-Verhältnisse der Iris.

vom augenärztlichen Standpunkte aus betrachtet.

gr. 8. 1868. Preis: 1 fl. — 20 Ngr.

---

## Ophthalmometrische Studien

von

Dr. August Reuss

Assistenten an der Augenklinik der Wiener Universität

und

**Dr. M. Woinow.**

**Mit 5 Holzschnitten.**

gr. 8. 1869. Preis: 80 kr. — 16 Ngr.

---

## Ueber das Verhalten der Doppelbilder

bei

## Augenmuskel-Lähmungen.

In 15 Tafeln dargestellt

von

Dr. M. Woinow

in Heidelberg.

Lex. 8. 1870. Preis: 2 fl. 50 kr. — 1 Thlr. 20 Ngr.

---



Druck von Adolf Holzhausen in Wien

k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

28.A.27.
Compendium der Augenheilkunde. 1871
Countway Library
BEZ7530
3 2044 046 153 789

28.A.27.
Compendium der Augenheilkunde. 1871
Countway Library BEZ7530
3 2044 046 153 789